对照参考表

飞机构型	序列号	注册号	制表号	飞机号	发动机类别
737-76N	32583	B-2698	YA645	730	CFM56-7B22
737-76N	32596	B-2699	YA656	741	CFM56-7B22
737-7K9	34320	B-5107	YM571	007	CFM56-7B22
737-7K9	34321	B-5108	YM572	008	CFM56-7B22
737-7K92	30041	B-2162	YA255	005	CFM56-7B22
737-7K92	30042	B-2163	YA256	006	CFM56-7B22
737-71B	32936	B2169	YB884	104	CFM56-7B22
737-71B	32937	B2620	YB885	105	CFM56-7B22
737-71B	32938	B2622	YB886	106	CFM56-7B24
737-71B	32939	B2916	YB887	107	CFM56-7B24
737-71B	32940	B2917	YB888	108	CFM56-7B24
737-71B	32933	B5068	YB881	101	CFM56-7B24
737-71B	32934	B5069	YB882	102	CFM56-7B24
737-71B	32935	B5070	YB883	103	CFM56-7B24
737-71B	29366	B5221	YB889	109	CFM56-7B24
737-71B	29367	B5222	YB890	110	CFM56-7B24
737-71B	29371	B5230	YB891	115	CFM56-7B24
737-71B	29370	B5235	YB893	118	CFM56-7B24
737-71B	29372	B5237	YB892	116	CFM56-7B24
737-71B	35377	B5247	YN080	123	CFM56-7B22
737-71B	35378	B5250	YN078	121	CFM56-7B22/3
737-71B	35382	B5252	YN082	125	CFM56-7B22
737-71B	35383	B5253	YN081	124	CFM56-7B22
737-71B2	35360	B5232	YN071	111	CFM56-7B22
737-71B2	35361	B5233	YN073	113	CFM56-7B22
737-71B2	35362	B5236	YN074	114	CFM56-7B22
737-71B2	35363	B5238	YN072	112	CFM56-7B22
737-71B2	35364	B5239	YN075	117	CFM56-7B22
737-71B2	35368	B5240	YN076	119	CFM56-7B22/3
737-71B2	35372	B5241	YN077	120	CFM56-7B22/3
737-71B2	35384	B5251	YN079	122	CFM56-7B22/3

飞机构型	序列号	注册号	制表号	飞机号	发动机类别
737-81B	32921	B2693	YJ671	001	CFM56-7B26
737-81B	32922	B2694	YJ672	002	CFM56-7B26
737-81B	32923	B2695	YJ673	003	CFM56-7B26
737-81B	32924	B2696	YJ674	004	CFM56-7B26
737-81B	32925	B2697	YJ675	005	CFM56-7B26
737-81B	32926	B5020	YJ676	006	CFM56-7B26
737-81B	32927	B5021	YJ677	007	CFM56-7B26
737-81B	32928	B5022	YJ678	008	CFM56-7B26
737-81B	32929	B5040	YJ679	009	CFM56-7B26
737-81B	32930	B5041	YJ680	010	CFM56-7B26
737-81B	32931	B5042	YJ681	011	CFM56-7B26
737-81B	32932	B5067	YJ682	012	CFM56-7B26
737-81B	34248	B5112	YJ684	014	CFM56-7B26
737-81B	34250	B5113	YJ683	013	CFM56-7B26
737-81B	34252	B5133	YJ685	015	CFM56-7B26
737-81B	30697	B5147	YJ690	016	CFM56-7B26
737-81B	30699	B5149	YJ691	017	CFM56-7B26
737-81B	30708	B5163	YJ694	020	CFM56-7B26
737-81B	30709	B5165	YJ692	018	CFM56-7B26
737-81B	33006	B5166	YJ693	019	CFM56-7B26
737-81B	35365	B5189	YJ686	021	CFM56-7B26
737-81B	35366	B5190	YJ687	022	CFM56-7B26
737-81B	35367	B5191	YJ688	023	CFM56-7B26
737-81B	35369	B5192	YJ689	024	CFM56-7B26/3
737-81B	35370	B5193	YL431	025	CFM56-7B26/3
737-81B	35371	B5195	YL432	026	CFM56-7B26/3
737-81B	35375	B5300	YL433	027	CFM56-7B26/3
737-81B	35376	B5310	YL434	028	CFM56-7B26/3
737-81B	35380	B5339	YL435	029	CFM56-7B26/3
737-81B	35381	B5340	YL436	030	CFM56-7B26/3
737-81B	35385	B5356	YL437	031	CFM56-7B26/3
737-81B	35379	B5419	YL440	034	CFM56-7B26

飞机构型	序列号	注册号	制表号	飞机号	发动机类别
737-81B	35374	B5420	YL439	033	CFM56-7B26
737-81B	35373	B5421	YL438	032	CFM56-7B26
737-81B	35388	B5445	YL444	038	CFM56-7B26
737-81B	35389	B5446	YL443	037	CFM56-7B26
737-81B	35386	B5468	YL442	036	CFM56-7B26
737-81B	35387	B5469	YL441	035	CFM56-7B26
737-81Q	30786	B5156	YC921	156	CFM56-7B26
737-81Q	30787	B5157	YC922	157	CFM56-7B26
737-83N	32580	B5120	YD313	201	CFM56-7B26
737-83N	32609	B5121	YD316	202	CFM56-7B26
737-83N	32610	B5122	YD320	203	CFM56-7B26
737-83N	32611	B5123	YD322	204	CFM56-7B26
737-83N	32612	B5125	YD326	208	CFM56-7B26
737-83N	32613	B5126	YD327	209	CFM56-7B26
737-83N	32615	B5127	YD329	205	CFM56-7B26
737-83N	32882	B5128	YD324	206	CFM56-7B26
737-83N	32884	B5129	YD325	207	CFM56-7B26
737-8K5	30783	B5155	YC027	155	CFM56-7B26

有意留空

飞机概况、紧急设备、舱门、风挡 第1章
目录 第0节





有意留空

飞机概况、紧急设备、舱门、风挡 第 1 章
尺寸 第 10 节

主要尺寸

B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253

112'-7" (34.40m)
47'-2" (14.30m)
18'-8" (5.70m)
41'-2" (12.50m)
41'-3" (12.60m)
106'-7" (32.50m)
110'-4" (33.60m)

737-700



B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

112'-7" (34.40m)
47'-2" (14.30m)
18'-8"
(5.70m)

41'-2"
(12.50m)
51'-1"
(15.60m)
124'-9"
(38.00m)
129'-6"
(39.50m)

737-800

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

117'-5" (35.79m)

47'-2" (14.30m)

18'-8"
(5.70m)

41'-2"
(12.50m)

21'-1" (6.42m)

51'-1"
(15.60m)

124'-9"
(38.00m)

129'-6"
(39.50m)

737-800 With Winglets



转弯半径

B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253

翼尖在转弯时旋转出最大圆弧，并由此确定最小的无障碍物道面范围。飞机结构的所有其它部分都保持在这个圆弧内。

B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

尾翼在转弯时旋转出最大圆弧，并由此确定最小的无障碍物道面范围。飞机结构的所有其它部分都保持在这个圆弧内。

B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253

Nose radius
55.9 Feet (17.0 Meters)

Tail radius
65.5 Feet (20.0 Meters)

Tail Radius

Effective Steering angle 75°

Wing Tip Radius

Nose Radius

Minimum width of pavement for 180° turn

Center of turn for minimum turning radius. (Slow continuous turning with minimum thrust on all engines. No differential braking.)

Wing tip radius
69.6 Feet (21.2 Meters)

Note: Minimum width of pavement for 180° turn:
66.4 Feet (20.2 Meters)

CAUTION: Do not attempt to make a turn away from an obstacle within (17.2 feet/5.2m) of the wing tip or within (29.0feet/8.8m)of the nose.

737-700

B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

Nose radius
65.9 Feet (20.1 Meters)

Tail radius
71.3 Feet (21.7 Meters)

Tail Radius

Effective Steering angle 75°

Wing Tip Radius

Nose Radius

Minimum width of pavement for 180° turn

Wing tip radius
72.1 Feet (22.0 Meters)

Center of turn for minimum turning radius. (Slow continuous turning with minimum thrust on all engines. No differential braking.)

Note: Minimum width of pavement for 180° turn:
79.1 Feet (24.1 Meters)

CAUTION: Do not attempt to make a turn away from an obstacle within (17.1 feet/5.2m) of the wing tip or within (21.2 feet/6.5m)of the nose.

737-800

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

Nose radius
65.9 Feet (20.1 Meters)

Tail radius
71.3 Feet (21.7 Meters)

Tail Radius

Effective
Steering
angle 75°

Wing Tip Radius

Nose Radius

Minimum width
of pavement for
180° turn

Wing tip radius
75.2 Feet (22.9 Meters)

Center of turn for
minimum turning radius.
(Slow continuous
turning with minimum
thrust on all engines. No
differential braking.)

Note: Minimum width of pavement for 180° turn:
79.1 Feet (24.1 Meters)

CAUTION: Do not attempt to make a turn away from an obstacle within (17.8 feet/5.4m) of the wing tip or within (24.3feet/7.4m)of the nose.

737-800 With Winglets



有意留空

飞机概况、紧急设备、舱门、风挡 第1章
仪表板 第20节

面板布局

FORWARD OVERHEAD PANEL
AFT OVERHEAD PANEL
GLARESHIELD PANEL
LEFT FORWARD PANEL
RIGHT FORWARD PANEL
CAPTAIN SIDE PANEL
FIRST OFFICER SIDE PANEL
CENTER INSTRUMENT PANEL
FORWARD ELECTRONIC PANEL
AFT ELECTRONIC PANEL
CONTROL STAND
STABILIZER TRIM SWITCH
AUTOPILOT DISENGAGE SWITCH
MEMORY DEVICE
WRITING PAD HOLDER CLIP WITH CHECKLIST
PUSH-TO-TALK SWITCH

CAPTAIN CONTROL WHEEL DETAIL

在下列各页中，圆圈内的号码为章节号，在该章节中可以找到相关设备的内容。

本章节中出现的面板、控制和指示器代表安装的设备，可能与最新的飞机构型不完全匹配。最新信息参阅相关章节中的系统介绍。

驾驶舱后部概况

P6-1 NAV, INST, & COMM
WHITE DOME LIGHT
OBSERVER OXYGEN MASK
WHITE DOME LIGHT
P6-2 SYSTEMS
P6-3 FUEL SYSTEM, LIGHTING & LANDING GEAR
P18-1 NAV
COAT STOWAGE
P18-2 INST & COMM
P6-STBY POWER CONTROL UNIT
P18-3 ANTI-ICE LIGHTING
OBSERVERS SEATS
FIRE EXTINGUISHER
P6-12 WINDOW HEAT
MANUAL GEAR RELEASE
P6-4 AIR COND & ELECTRICAL
P6-11 WINDOW HEAT

AFT FLIGHT DECK OVERVIEW

左前面板

CIRCLED NUMBERS REFER TO CHAPTERS WHERE INFORMATION ON THE ITEM MAY BE FOUND



右前面板

CIRCLED NUMBERS REFER TO CHAPTERS WHERE INFORMATION ON THE ITEM MAY BE FOUND

遮光板

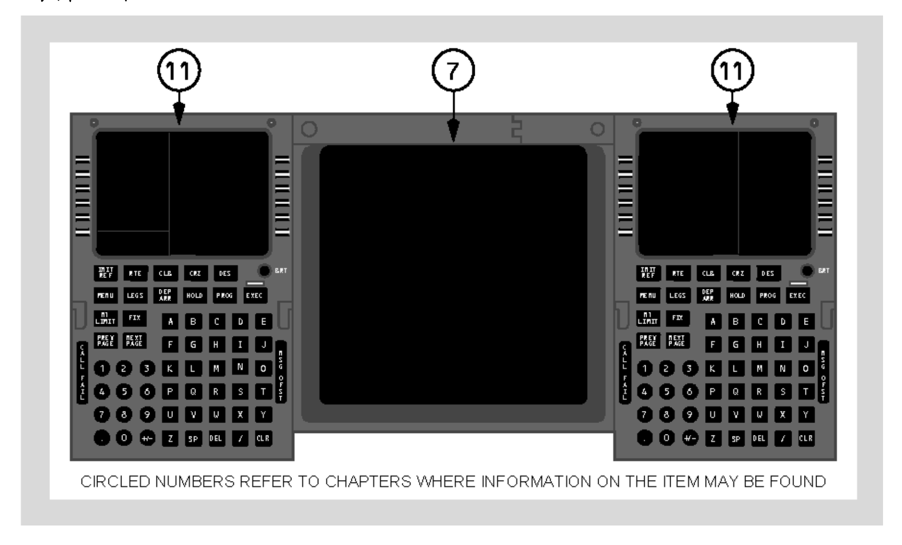
CIRCLED NUMBERS REFER TO CHAPTERS WHERE INFORMATION ON THE ITEM MAY BE FOUND



中央前面板

CIRCLED NUMBERS REFER TO CHAPTERS WHERE INFORMATION ON THE ITEM MAY BE FOUND

前操纵台


11
7
11
INIT REF
RTE
CLB
CRZ
DES
BRT
MENU
LEGS
DEP ARR
HOLD
PROG
EXEC
N1 LIMIT
FIX
PREV PAGE
NEXT PAGE
CALL
FAIL
MSG
OFST
CLR
DEL
SP
CIRCLED NUMBERS REFER TO CHAPTERS WHERE INFORMATION ON THE ITEM MAY BE FOUND



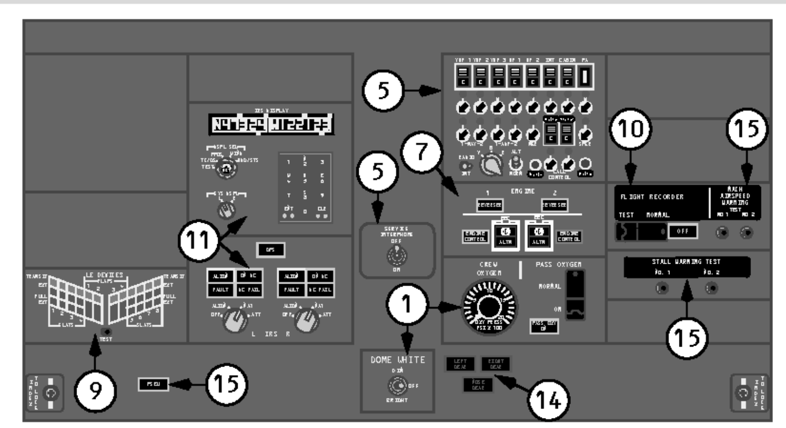
有意留空

前顶板

CIRCLED NUMBERS REFER TO CHAPTERS WHERE INFORMATION ON THE ITEM MAY BE FOUND



后顶板



CIRCLED NUMBERS REFER TO CHAPTERS WHERE INFORMATION ON THE ITEM MAY BE FOUND

操纵台

CIRCLED NUMBERS REFER TO CHAPTERS WHERE INFORMATION ON THE ITEM MAY BE FOUND



后电子面板

CIRCLED NUMBERS REFER TO CHAPTERS WHERE INFORMATION ON THE ITEM MAY BE FOUND

辅助面板

(TYPICAL)

A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K

SPARE BULB STOWAGE

SUNVISOR STOWAGE

1
- C ESCAPE STRAP STOWAGE
- E MAP LIGHT
- F CHART LIGHT
- I CHART AND MAP LIGHT CONTROLS
- J OXYGEN MASK PANEL

5
- D SPEAKER

10
- G STANDBY MAGNETIC COMPASS

14
- H NOSE WHEEL STEERING

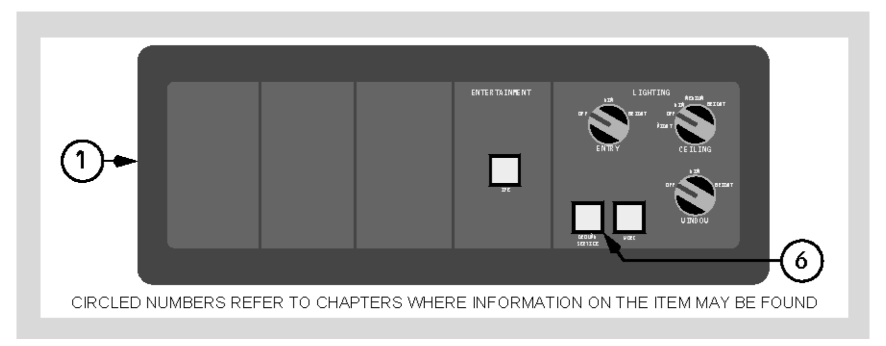
5
- HEAD PHONE, BOOM MIKE (A)
- HAND MIKE (K)
- BOOM MIKE, HEAD PHONE (B)

CIRCLED NUMBERS REFER TO CHAPTERS WHERE INFORMATION ON THE ITEM MAY BE FOUND



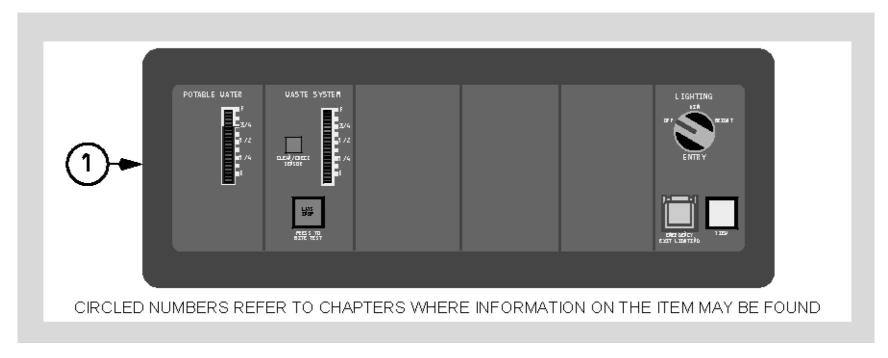
乘务员面板

前乘务员面板



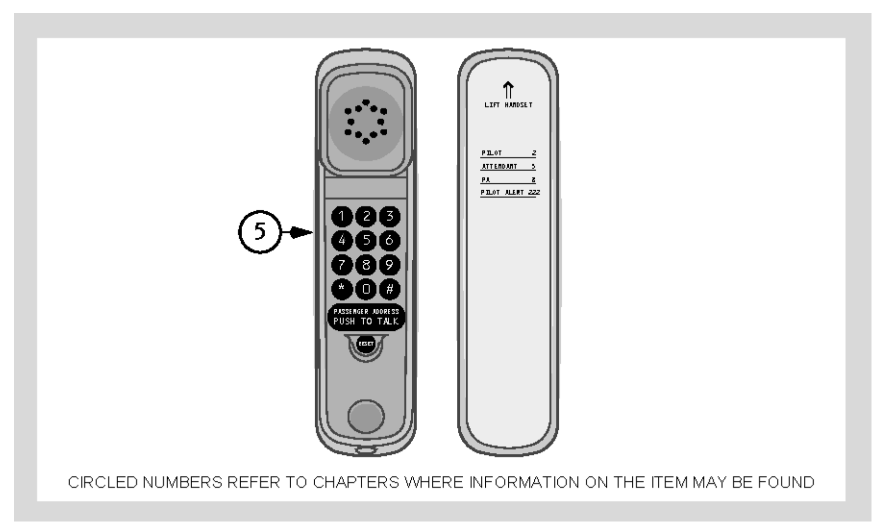
CIRCLED NUMBERS REFER TO CHAPTERS WHERE INFORMATION ON THE ITEM MAY BE FOUND

后乘务员面板



CIRCLED NUMBERS REFER TO CHAPTERS WHERE INFORMATION ON THE ITEM MAY BE FOUND

乘务员手提话筒



CIRCLED NUMBERS REFER TO CHAPTERS WHERE INFORMATION ON THE ITEM MAY BE FOUND

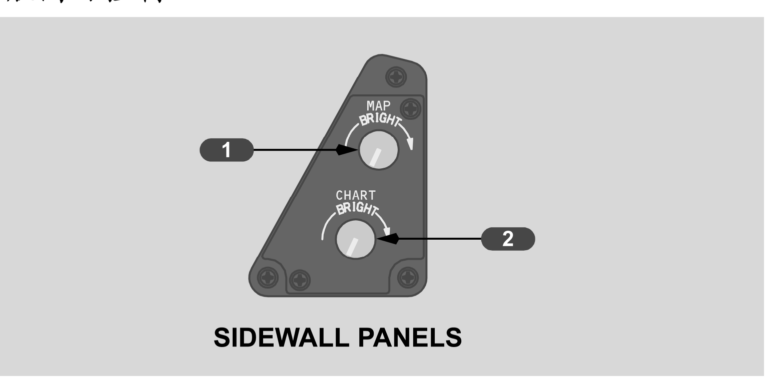


有意留空

飞机概况、紧急设备、舱门、风挡 第 1 章
控制和指示器 第 30 节

驾驶舱灯光

地图和航图灯控制



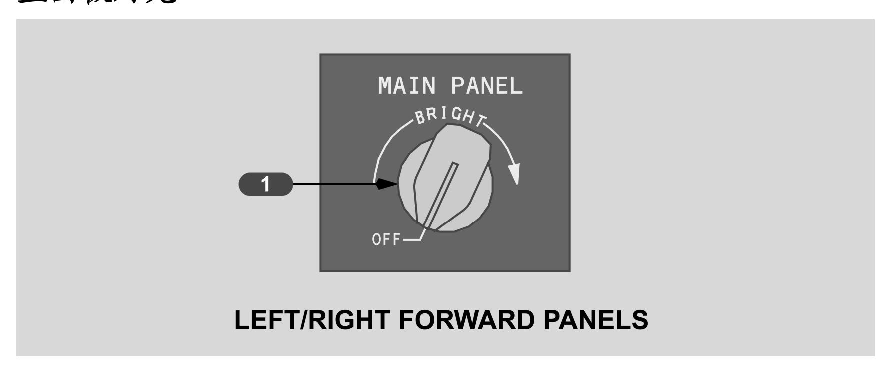
1 **地图（MAP）灯控制**

旋转 – 调节机长/副驾驶地图灯亮度。

2 **航图（CHART）灯控制**

旋转 – 调节机长/副驾驶航图灯亮度。

主面板灯光





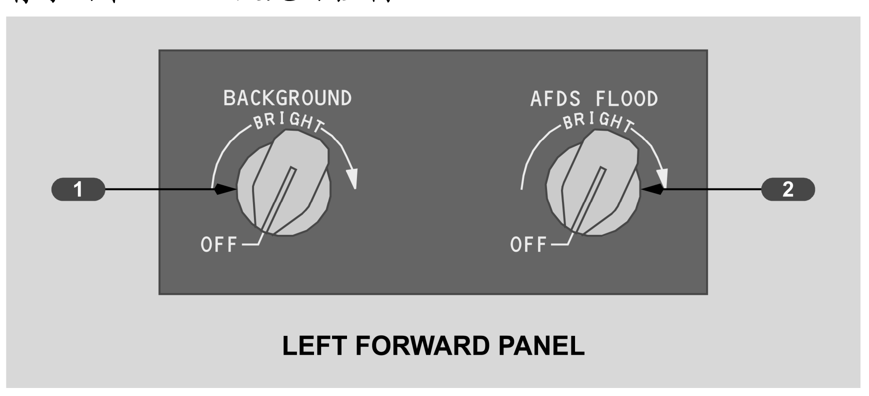
1 **主面板（MAIN PANEL）灯控制**

旋转－

· 机长－控制机长面板和仪表灯光、中央仪表板、AFDS 面板显示及边缘灯光亮度。

· 副驾驶－控制副驾驶面板和仪表灯光亮度。

背景灯和 AFDS 泛光灯控制



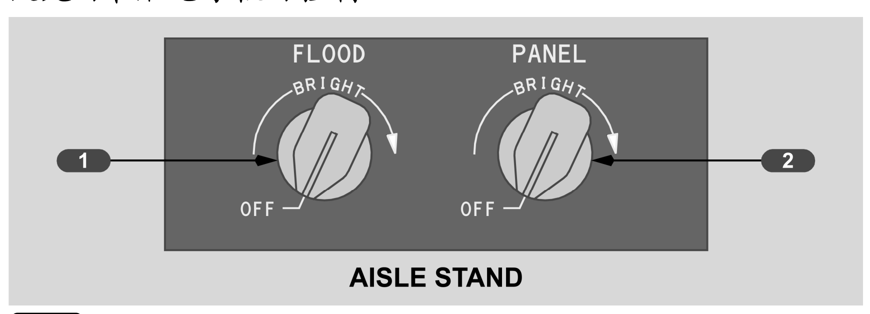
1 **背景（BACKGROUND）灯控制**

旋转－控制机长面板、副驾驶面板和中央面板背景灯亮度。

2 **AFDS 泛光（FLOOD）灯控制**

旋转－控制照射 AFDS 面板的灯光亮度。

泛光灯和后电子板灯控制



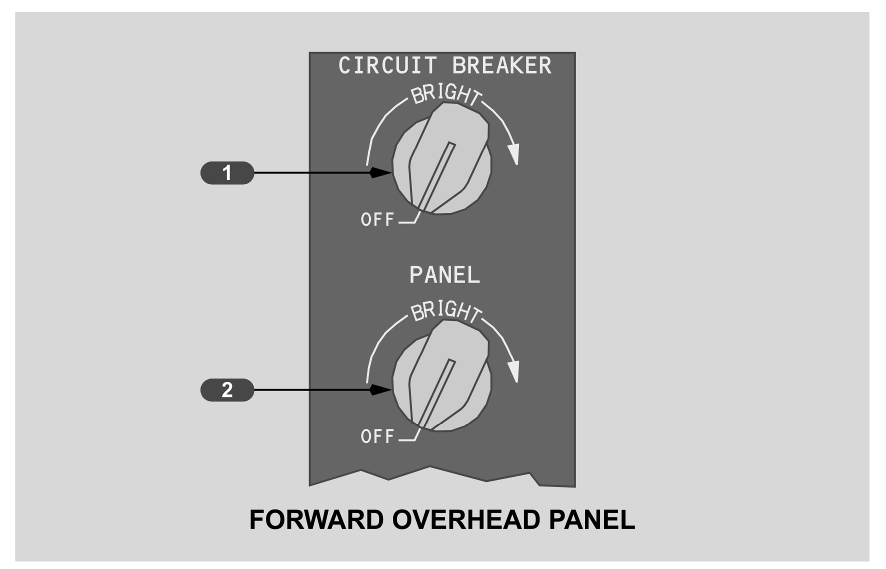
1 **泛光（FLOOD）灯控制**

旋转－控制照油门杆操纵台的顶板聚光灯亮度。

2 **面板（PANEL）灯控制**

旋转－控制前、后电子控制面板灯亮度。

顶板/跳开关面板灯控制



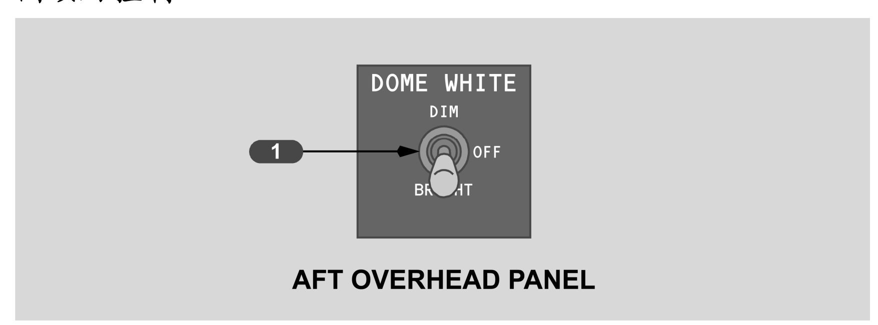
1 跳开关（CIRCUIT BREAKER）灯控制

旋转－控制 P-6 和 P-18 跳开关面板灯亮度。

2 面板（PANEL）灯控制

旋转－控制前、后顶板灯亮度。

圆顶灯控制



1 圆顶（DOME）灯控制

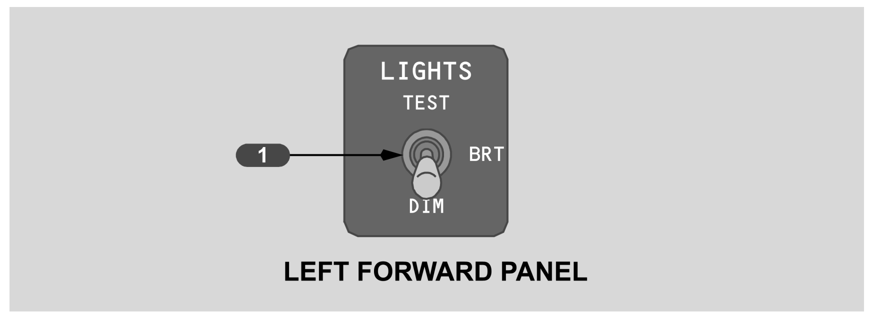
DIM（暗亮）－将顶板圆顶灯调至低亮度。

OFF－顶板圆顶灯熄灭。

BRIGHT（明亮）－将顶板圆顶灯调至高亮度。



主灯光测试和亮度调节电门



1 主灯光测试（LIGHTS TEST）和亮度调节（DIM）电门

TEST（测试）－前后顶板所有系统灯、机长和副驾驶仪表部分灯全亮。

BRIGHT（明亮）－前后顶板所有系统灯、机长和副驾驶仪表部分灯调至最高亮度。

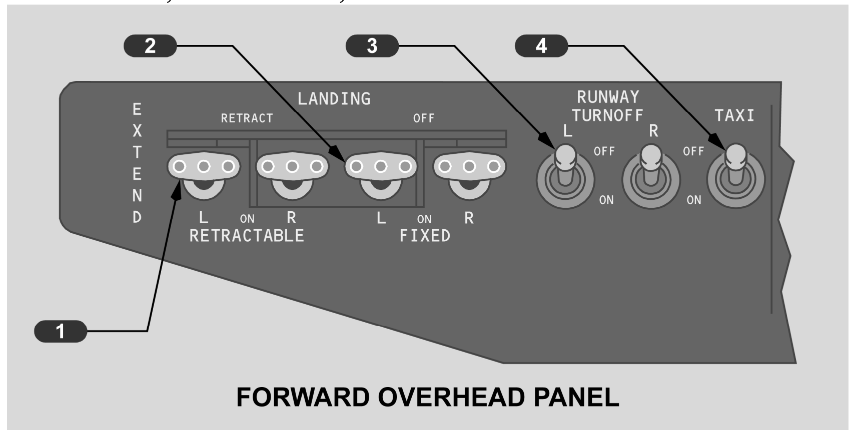
DIM（暗亮）－前后顶板所有系统灯、机长和副驾驶仪表部分灯调至低亮度。

注：将主灯光测试和暗亮电门放在 TEST 位将引起主警告再现，并且松开电门时，任何已储存的故障将导致相应的灯光保持亮。

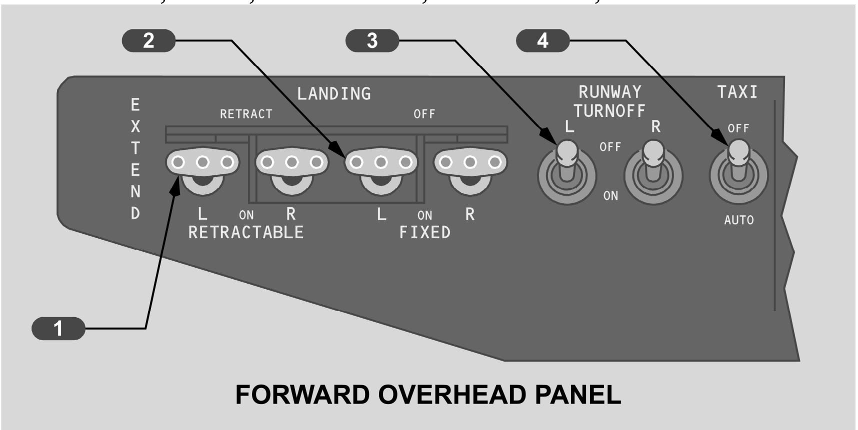
外部灯光

着陆、跑道脱离和滑行灯

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157



B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



1 可收放的着陆（**RETRACTABLE LANDING**）灯电门

RETRACT（收回）－可收放的着陆灯收回并熄灭。

EXTEND（伸出）－可收放的着陆灯伸出并熄灭。

ON－可收放的着陆灯伸出且灯亮。

2 固定着陆（**FIXED LANDING**）灯电门

OFF－固定着陆灯熄灭。



ON－固定着陆灯亮。

3 跑道脱离（RUNWAY TURNOFF）灯电门

OFF－位于翼根前缘的跑道脱离灯熄灭。
ON－跑道脱离灯亮。

4 滑行（TAXI）灯电门

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

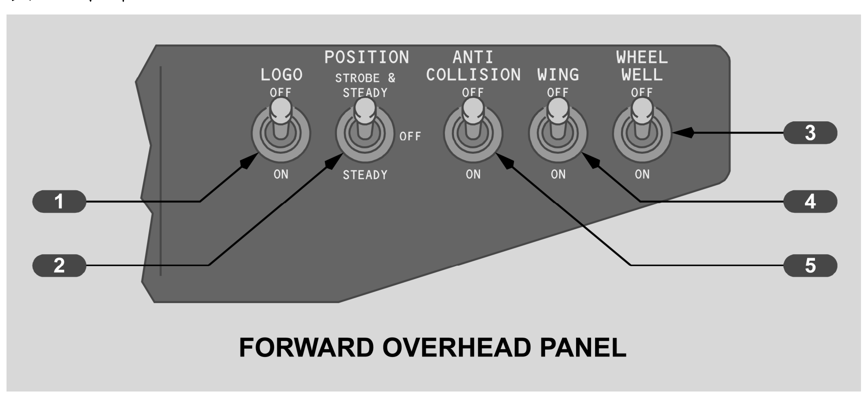
OFF－前轮舱滑行灯熄灭。
ON－前轮舱滑行灯亮。

4 滑行（TAXI）灯电门

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

OFF－前轮舱滑行灯熄灭。
AUTO－前起落架收回时，前起落架滑行灯自动灭。

其它外部灯



FORWARD OVERHEAD PANEL

1 航徽（LOGO）灯电门

OFF－垂直尾翼两侧的航徽灯熄灭。
ON－航徽灯亮。

2 位置（POSITION）灯电门

STROBE ＆ STEADY（频闪并稳定）－红色和绿色的翼尖位置灯、白色的后缘翼尖灯以及翼尖和机尾频闪灯亮。
OFF－红色和绿色的翼尖位置灯、白色的后缘翼尖灯以及翼尖和机尾频闪灯熄灭。

STEADY(稳定)－红色和绿色的翼尖位置灯以及白色的后缘翼尖灯亮。

3 轮舱（WHEEL WELL）灯电门

OFF－三个轮舱灯熄灭。
ON－轮舱灯亮。

4 机翼（WING）灯电门

OFF－机翼前方机身上的机翼前缘灯熄灭。
ON－机翼前缘灯亮。

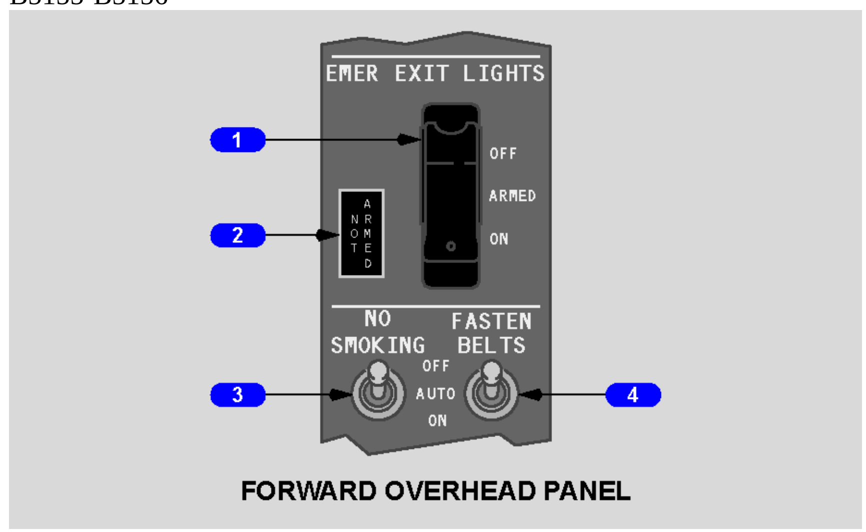
5 防撞（ANTI-COLLISION）灯电门

OFF－机身上部和下部的红色频闪/旋转信标灯熄灭。
ON－红色频闪/旋转信标灯亮。

应急照明和旅客信号牌

驾驶舱

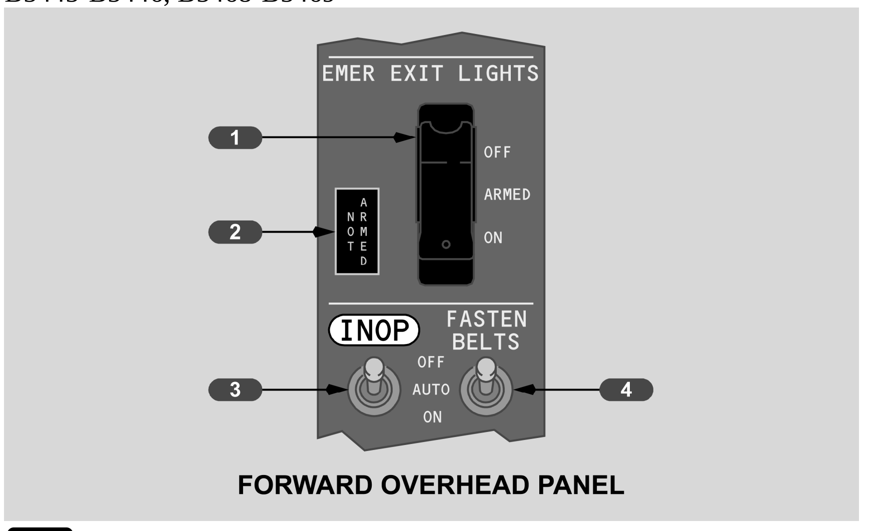
B5155-B5156



FORWARD OVERHEAD PANEL



B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



1 **紧急出口（EMER EXIT LIGHTS）灯电门**

OFF－如飞机电源失效或关断，可防止紧急灯系统工作。

ARMED（已预位）－（护盖位）如 1 号直流汇流条电源失效或交流电源关断，则所有紧急灯自动亮。

ON－所有紧急灯亮。

2 **紧急出口灯未预位（EMER EXIT LIGHTS NOT ARMED）灯**

亮（琥珀色）－紧急出口灯电门不在 ARMED 位。

3 **请勿吸烟（NO SMOKING）电门**

B5155-B5156

OFF－请勿吸烟信号牌熄灭。

AUTO－根据飞机形态（参阅灯光系统说明章节），请勿吸烟信号牌自动亮或灭。

ON－请勿吸烟信号牌亮。

3 请勿吸烟（**NO SMOKING**）电门
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

请勿吸烟信号牌恒亮。请勿吸烟电门的标牌为 INOP。

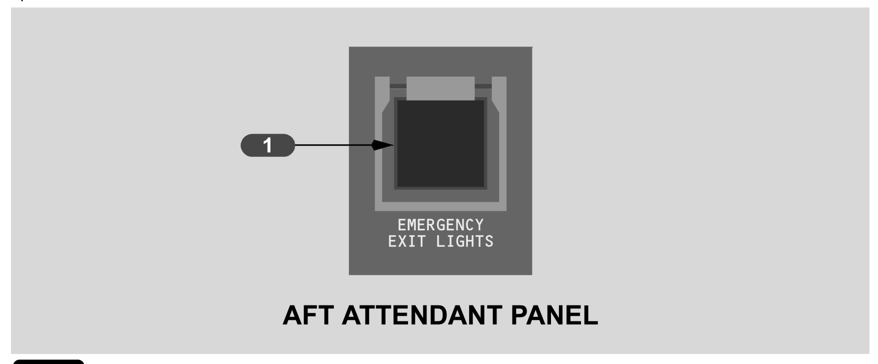
4 系好安全带（**FASTEN BELTS**）电门

OFF－系好安全带和返回座椅信号牌熄灭。

AUTO－根据飞机形态（参阅“灯光系统说明”章节），系好安全带和返回座椅信号牌自动亮或灭。

ON－系好安全带和返回座椅信号牌亮。

客舱

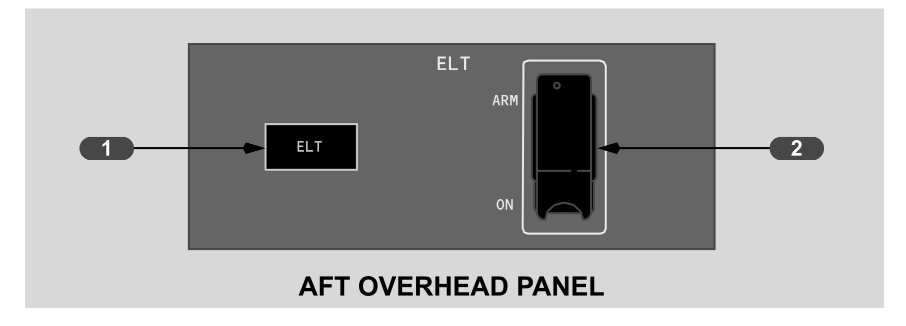


1 客舱紧急灯电门（护盖位）

开－所有紧急灯亮且旁通驾驶舱控制。

紧急定位发射机（ELT）

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157, B5189-B5193, B5195, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



1 紧急定位发射机灯

亮（琥珀色）－ELT 启动，同时在 121.5、243.0 和 406.0 MHZ 上发射。

2 紧急定位发射机电门

ARM－（护盖位）当达到预设的 G 载荷极限时，ELT 自动发射。
ON－人工启动 ELT。

紧急撤离信号

B5120-B5123, B5125-B5129



1 撤离（EVAC）灯

亮（红色）－当启动电门扳到 ON 位时灯闪亮。

2 启动电门

OFF－（护盖位）解除乘务员紧急撤离电门的开始撤离信号。
ARM－（护盖位）允许前乘务员的紧急撤离电门启动撤离信号。
ON－在任何位置都可启动紧急撤离信号。

3 警告喇叭切断

PUSH（按压）－仅停止该面板上的警告喇叭。

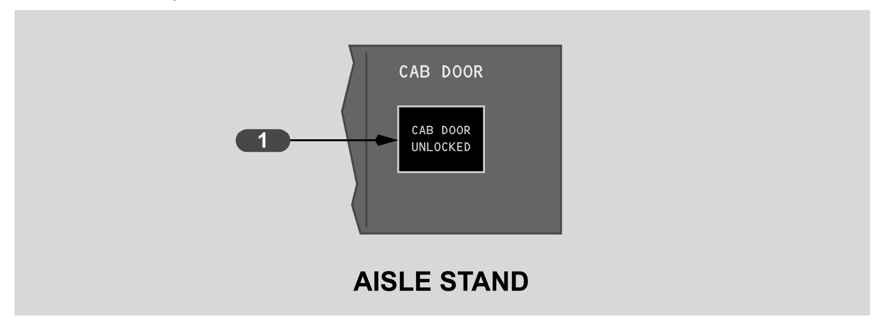
4 警告喇叭

当启动电门扳到 ON 位时，警告喇叭响。

舱门

客舱门

B5120-B5123, B5125-B5129



1 客舱门（CAB DOOR）锁电门

亮（琥珀色）－客舱门未锁上。

按压－直流电源可用时，将客舱门锁上。



驾驶舱门

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

FOR GROUND USE ONLY
DEADBOLT POSITIONS
UNLOCKED
LOCKED
KEY OPERABLE
LOCKED
KEY INOPERABLE
AFT

FLIGHT DECK DOOR

1 锁定插销和锁定插销标牌

2 松锁销

向内拉锁销－舱门卡阻时，可人工分离减压盖板和舱门，以打开盖板和出口。

3 减压盖板

飞机释压时自动打开，提供紧急撤离通道。

驾驶舱紧急进入面板

PASSENGER SIDE DOOR POST

1 键盘

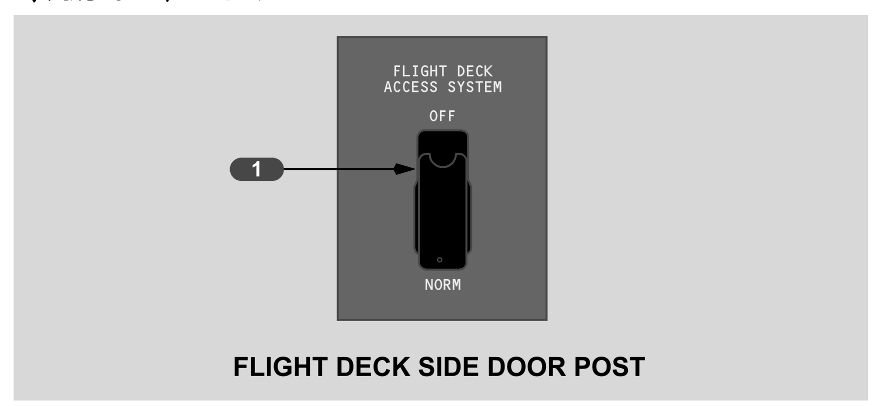
按压－按压数字键输入 3-8 位数字紧急进入密码然后按压“ENT”键。输入正确的紧急进入密码后，驾驶舱会有谐音响。

2 进入指示灯

亮（红色）－门锁住或驾驶舱进入系统电门在 OFF 位。
亮（琥珀色）－输入了正确的紧急进入密码。
亮（绿色）－门开锁。



驾驶舱进入系统电门

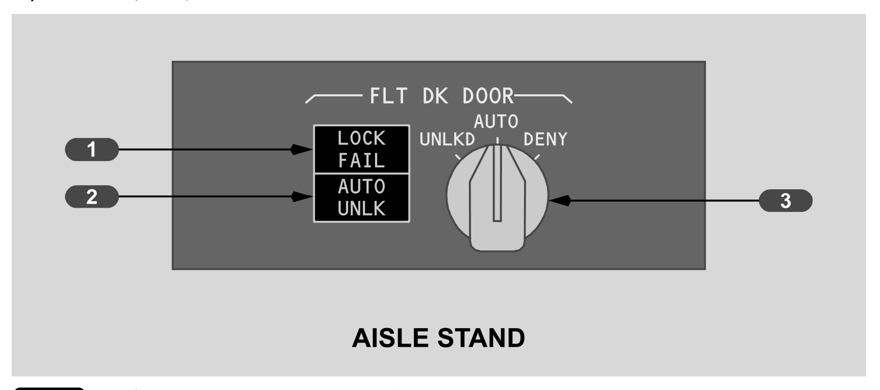


1 驾驶舱进入系统电门

OFF－驾驶舱门锁断电。

NORM（正常）－驾驶舱进入系统处于飞行状态。

驾驶舱门锁面板



1 **锁失效（LOCK FAIL）灯**

亮（琥珀色）－驾驶舱门锁选钮在 AUTO 位且门锁已失效或驾驶舱进入系统电门在 OFF 位。

2 **自动开锁（AUTO UNLK）灯**

亮（琥珀色）－用键盘输入了正确的紧急进入密码。在计时结束和门开锁之前，自动开锁灯闪亮并伴有连续谐音。

3 **驾驶舱（FLT DK）门锁选钮**

弹簧保持在 AUTO 位。必须压入选钮才能从 AUTO 旋转至 UNLK 位；不能压入选钮从 AUTO 旋转至 DENY 位。

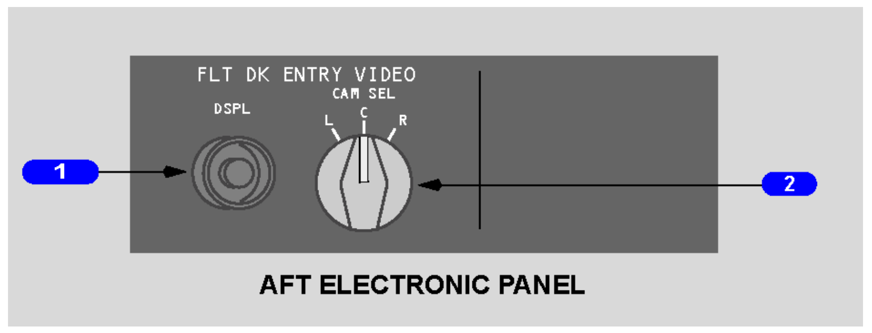
UNLK（开锁）－选钮在开锁位时，门开锁。

AUTO（自动）－门锁上。除非机组采取措施，否则要在输入紧急进入密码且计时结束后才能开锁。

DENY（拒绝）－拒绝键盘输入请求，并在一段时间内阻止再次输入紧急进入密码。

驾驶舱进入视频面板

B5247, B5252-B5253, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



1 **显示电门（DSPL）**

按压－在 MFD 上显示监控。

再次按压－取消 MFD 上的视频显示。

2 **照相机选钮（CAM SEL）**

选择 MFD 上的视频监控照相机图像。

L－显示驾驶舱门前要求进入人员的背影。

C－显示要求进入人员的正面（假设该人员面向驾驶舱门）。

R－显示 1 号舱门厨房区域概况。





外部舱门信号牌灯

B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253

1 EQUIP
FWD ENTRY
LEFT OVERWING
AFT ENTRY
FWD SERVICE
RIGHT OVERWING
AFT SERVICE
FWD CARGO
AFT CARGO
2

FORWARD OVERHEAD PANEL

OVERWING EXIT
FWD SERVICE
AFT SERVICE
AFT CARGO
FWD CARGO

FWD ENTRY
OVERWING EXIT
EQUIP
AFT ENTRY

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

1 EQUIP

FWD ENTRY | FWD SERVICE
LEFT FWD OVERWING | RIGHT FWD OVERWING | FWD CARGO
LEFT AFT OVERWING | RIGHT AFT OVERWING | AFT CARGO
AFT ENTRY | AFT SERVICE

2

FORWARD OVERHEAD PANEL

RIGHT AFT OVERWING
RIGHT FWD OVERWING
FWD SERVICE
AFT SERVICE
AFT CARGO
FWD CARGO

FWD ENTRY
LEFT FWD OVERWING
LEFT AFT OVERWING
EQUIP
EQUIP
AFT ENTRY



B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

FORWARD OVERHEAD PANEL

1 外部舱门信号显示

亮（琥珀色）－相应的舱门未关闭锁定。

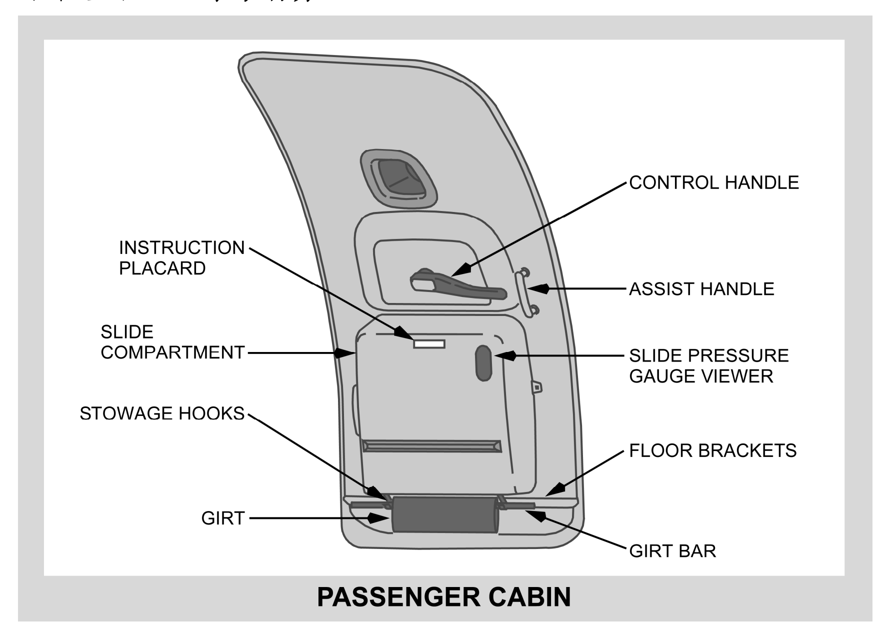
2 翼上出口信号显示

亮（琥珀色）－

· 相应的翼上出口未关闭锁定

· 指令锁定时，相应的飞行锁却无法接通。

旅客登机门/厨房勤务门



PASSENGER CABIN

氧气

氧气面板



AFT OVERHEAD PANEL

1 飞行机组氧气（**CREW OXYGEN**）压力表

指示机组氧气瓶压力。

2 旅客氧气（**PASS OXYGEN**）电门

NORMAL（正常）－（护盖位）当座舱高度爬升至 14,000 英尺时，旅客氧气面罩脱落且旅客氧气系统自动工作。

ON－如自动功能失效，则启动系统且使面罩脱落。

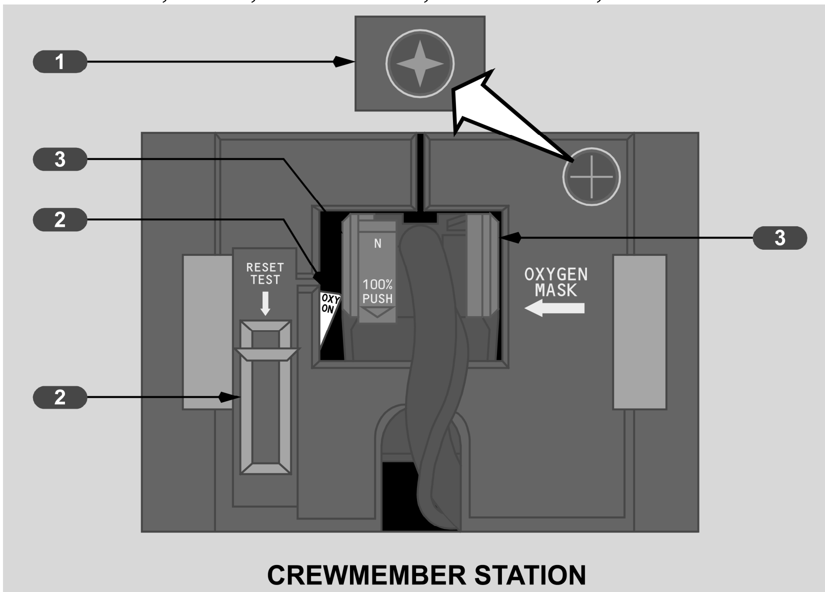


3 旅客氧气接通指示灯

亮（琥珀色）－旅客氧气系统正在工作且面罩已脱落。

氧气面罩面板

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



CREWMEMBER STATION

1 氧气流量指示器

氧气流动时，显示一个黄色十字标志。

2 复位/测试（RESET/TEST）电门

按压－

· 当左氧气面罩面板盖关闭且未出现 OXY ON（氧气接通）旗时，瞬时接通氧气以测试调节器

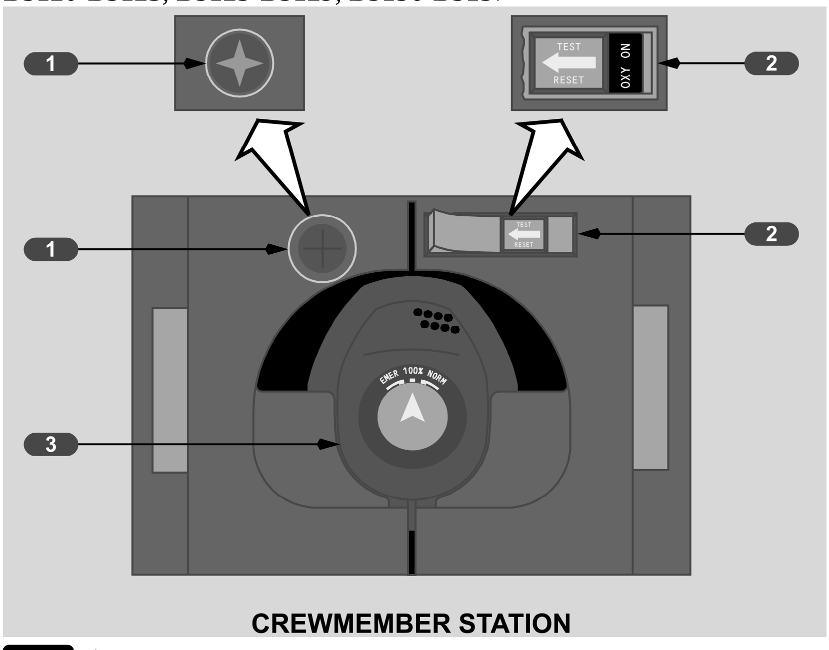
· 当左氧气面罩面板盖关闭且出现 OXY ON 旗时，将关断氧气和面罩话筒，接通吊杆话筒。

3 氧气面罩释放手柄

挤压并拉出 –

· 从存放箱取出面罩
· 存放箱打开时，OXY ON 旗出现
· 启动氧气并接通话筒
· 挤压充气手柄使面罩头带充气
· 头带充气时，流量指示器瞬间显示一个黄色十字标志。

B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157



1 氧气流量指示器

氧气流动时，显示一个彩色十字标志。

2 复位/测试（**RESET/TEST**）电门

按压 –

· 如氧气面罩已收好，则瞬时接通氧气以测试调节器
· 如氧气面罩未收好，启动面罩话筒和调节器，存放箱上 OXY ON（氧气接通）旗保持可见直至松开电门。

3 调节器和充气手柄（隐藏）

抓住调节器并拉出 –

· 从存放箱取出面罩

· 存放箱打开时，氧气开始流动

挤压充气手柄 –

· 给头带充气。

B5155

CREWMEMBER STATION

1 氧气流量指示器

氧气流动时，显示一个黄色十字标志。

2 复位/测试（RESET/TEST）电门

按压 –

· 如氧气面罩已收好，则瞬时接通氧气以测试调节器

· 如氧气面罩未收好且存放箱盖板关闭，收起 OXY ON（氧气接通）旗，关断氧气和话筒。

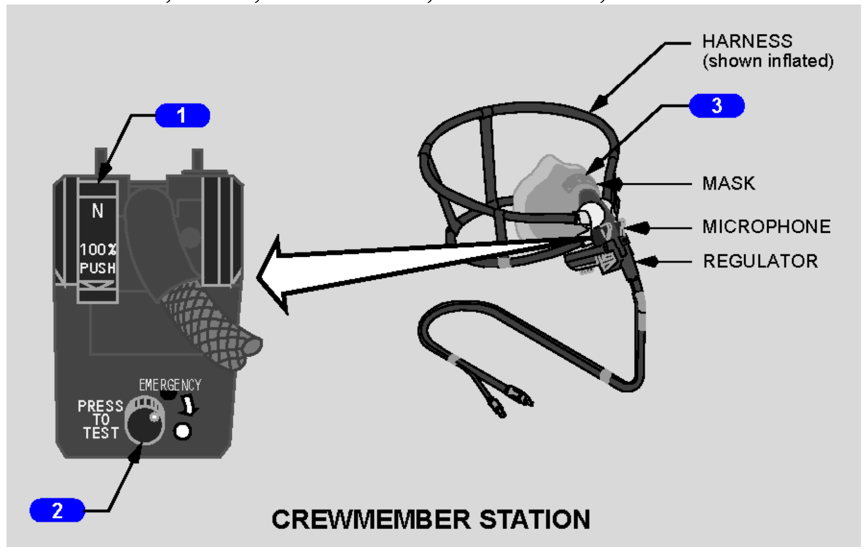
3 氧气面罩释放手柄

挤压并拉出 –
· 从存放箱取出面罩
· 存放箱打开时，OXY ON 旗出现
· 启动氧气
· 挤压充气手柄使面罩头带充气
· 头带充气时，流量指示器瞬间显示一个黄色十字标志。

氧气面罩和调节器

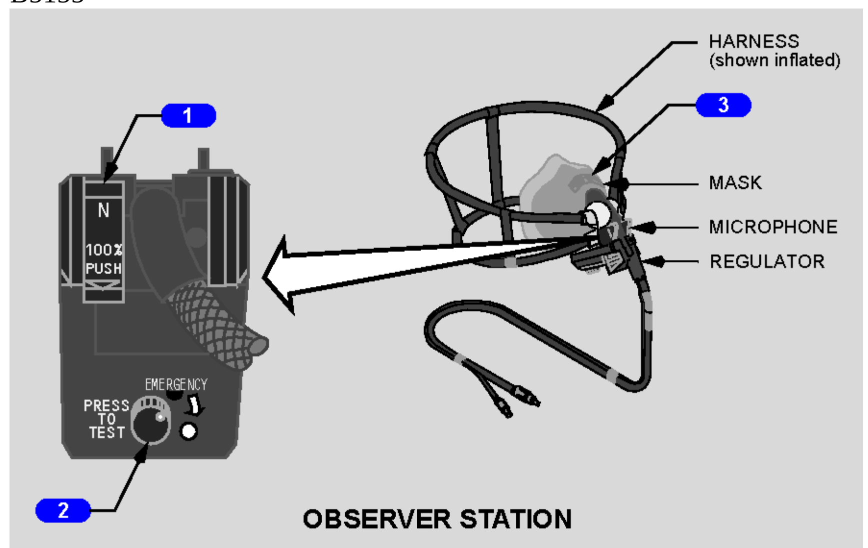
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469





B5155



1 **正常/100%电门**

N（正常）－按需提供空气/氧气混合气（混合比根据座舱高度而定）。
100%－按需提供 100%氧气。

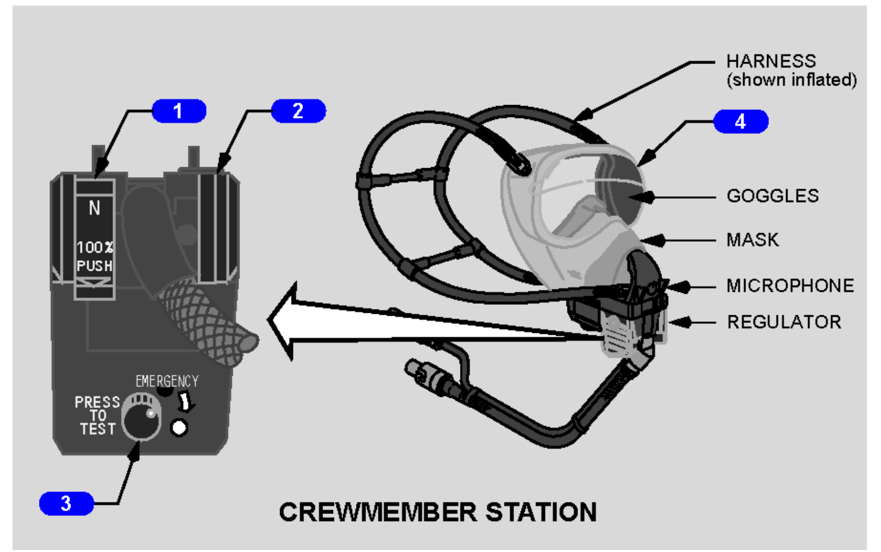
2 **氧气面罩紧急/测试选择电门（旋转式）**

正常（非紧急）位置－根据正常/100%电门的位置，可按需提供空气/氧气混合气或 100%氧气。
当座舱高度高于预设值时，自动以正压力提供 100%氧气。
EMERGENCY（紧急）位置（按箭头方向旋转）－在所有座舱高度下以正压力提供 100%氧气（防止烟和有毒气体）。
PRESS TO TEST（按压测试）－测试供给调节器的氧气为正压。

3 **烟雾通风活门选钮**

上－通风活门关闭。
下－通风活门打开，允许氧气流向防烟眼镜。

B5155



1 **正常/100%电门**

N（正常）－按需提供空气/氧气混合气（混合比根据座舱高度而定）。
100%－按需提供 100%氧气。

2 **氧气面罩释放手柄**

挤压－

· 给面罩头带充气
· 头带充气时，流量指示器瞬间显示一个彩色十字标志。

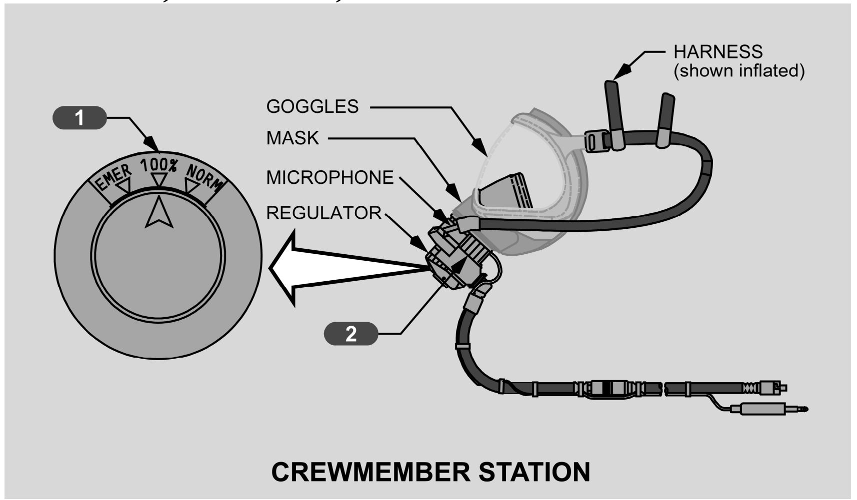
3 **氧气面罩紧急/测试选择电门**

正常（非紧急）位置－根据正常/100%电门的位置，可按需提供空气/氧气混合气或 100%氧气。
当座舱高度高于预设值时，自动以正压力提供 100%氧气。
EMERGENCY（紧急）(按箭头方向旋转）－在所有座舱高度下以正压力提供 100%氧气（防止烟和有毒气体）。
PRESS TO TEST（按压测试）－测试供给调节器的氧气为正压。

4 **防护条**

在透镜的上部有一用透明塑料做成的防护条。若因快速释压而导致结冰，可从右侧的标签撕下该防护条。

B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157



1 **调节器旋钮**

旋转－

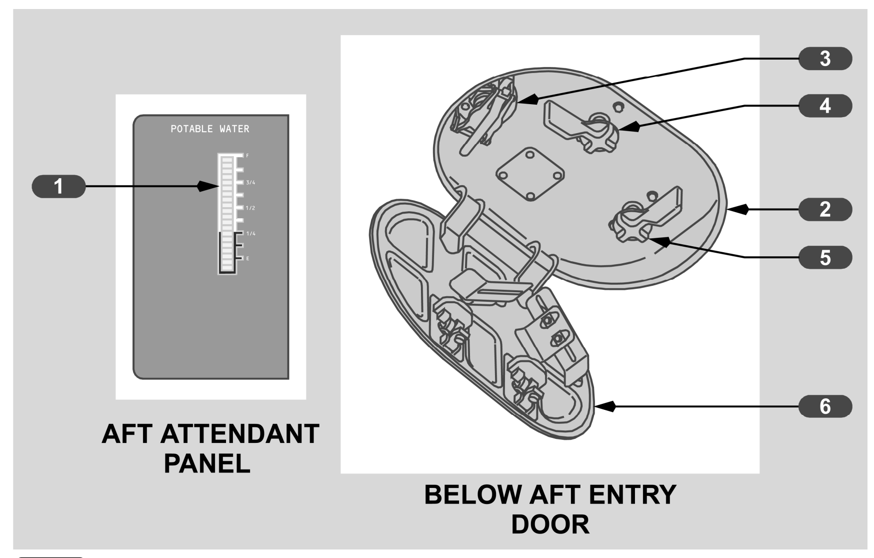
· EMER（紧急）－在任何座舱高度均以正压力提供 100%氧气。
· 100%－按需提供 100%氧气。
· NORM（正常）－按需提供空气/氧气混合气（混合比根据座舱高度而定）。

2 **充气手柄**

挤压－

· 给面罩头带充气
· 头带充气时，流量指示器瞬间显示一个彩色十字标志。

供水系统控制



1 水量指示器

指示水箱内的水量。

2 供水系统勤务面板

3 加水接头

用于向水箱加水。

4 加水和溢流活门手柄

打开 – 控制加水或水箱重力排水。
关闭 – 正常位置。

5 水箱排水活门手柄

打开 – 从水箱排水。
关闭 – 正常位置。

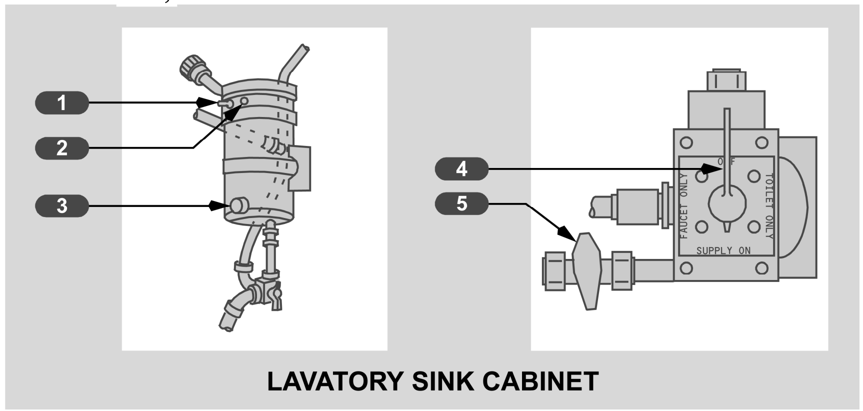
6 盖板

除非加水和溢流活门手柄及水箱排水活门手柄在关闭位，否则无法关闭盖板。



盥洗室控制

B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157



LAVATORY SINK CABINET

1 热水器电门

打开－开启热水器。

2 热水器灯

亮－热水器在工作。

3 温度控制电门

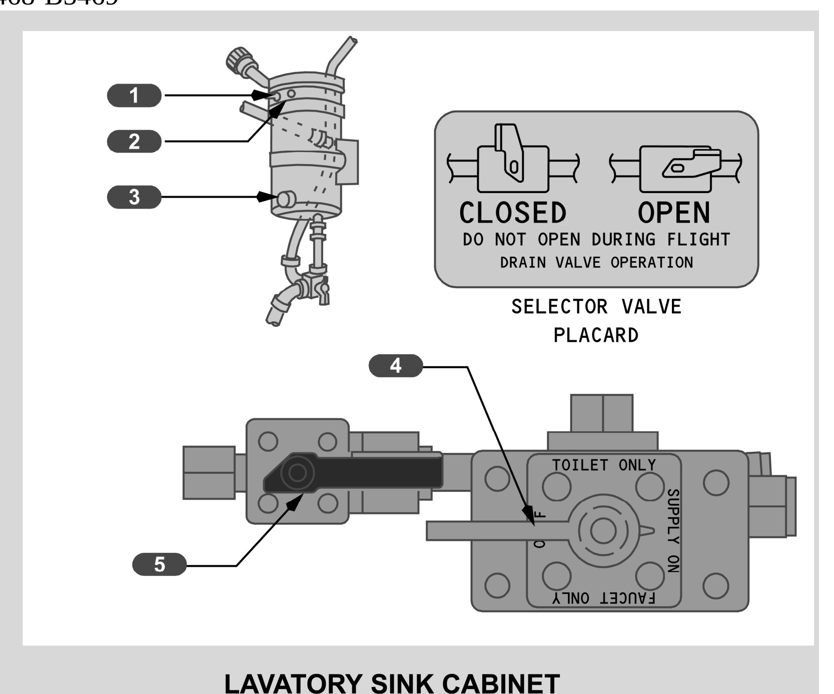
4 供水选钮活门

SUPPLY ON（供水）－向盥洗室水槽龙头和热水器供水（正常位置）。
FAUCET ONLY（仅水龙头）－仅向水龙头供水。
OFF－关断盥洗室水槽龙头和热水器的供水。
TOILET ONLY（仅盥洗室）－仅向盥洗室供水。

5 排水活门

位于前方的盥洗室。

B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



LAVATORY SINK CABINET

1 **热水器电门**

打开－开启热水器。

2 **热水器灯**

亮－热水器在工作。

3 **温度控制电门**

4 **供水选钮活门**

每个盥洗室有一个供水选钮活门。供水选钮活门有四个位置，位于洗手池下方的柜子内。

SUPPLY ON（供水）－正常工作位。当供水系统释压后，除“A”外的所有盥洗室将排水。在这个盥洗室里，必须打开排水活门，盥洗室才能排水。



FAUCET ONLY（仅水龙头）－在这个位置，只向水龙头供水，不向盥洗室供水。

TOILET ONLY（仅盥洗室）－在这个位置，仅向盥洗室供水，不向水龙头供水。

OFF－不向盥洗室供水。

5 排水活门手柄（红色）

仅位于前方的盥洗室。

飞机概况、紧急设备、舱门、风挡 第 1 章
系统说明 第 40 节

介绍

本章介绍的飞机系统包括:

- ·灯光系统
- ·氧气系统
- ·灭火瓶
- ·紧急设备
- ·舱门和风挡
- ·货舱
- ·紧急出口
- ·驾驶舱座椅
- ·厨房
- ·供水系统
- ·盥洗室。

灯光系统

本章介绍的灯光系统包括:

- ·外部灯光
- ·驾驶舱灯光
- ·客舱灯光
- ·应急照明。

外部灯光

外部灯光包括以下灯光:

- ·着陆灯
- ·跑道退出灯
- ·滑行灯
- ·航徽灯
- ·位置（导航）灯
- ·频闪灯
- ·防撞灯
- ·机翼照明灯
- ·轮舱灯。

可收放的着陆灯

可收放的着陆灯安装在机身下部。该灯设计为平行于飞机水平线向前放出并照射，在任何速度皆可放出。

固定着陆灯

两个固定着陆灯位于机翼前缘。该灯在固定位置向前向下照射。

跑道脱离灯

跑道脱离灯在各机翼的翼根。该灯照射主起落架前方的区域。



滑行灯

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

滑行灯安装在前轮支柱上，照射方向与前轮移动方向相同。

滑行灯

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

滑行灯安装在前轮支柱上，照射方向与前轮移动方向相同。当前起落架收回时，该灯自动熄灭。

航徽灯

航徽灯位于每个水平安定面平面上，用以照射垂直安定面两侧的飞机航徽标志。

位置灯

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

导航灯为标准的红色（左翼尖前方）、绿色（右翼尖前方）和白色（两侧翼尖后方）位置灯。

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

导航灯为标准的红色（左翼尖小翼根部前方）、绿色（右翼尖小翼根部前方）和白色（两翼尖小翼根部后缘）位置灯。

频闪灯

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

左翼尖前方、右翼尖前方和尾锥装有三个高强度白色频闪灯。

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

左翼尖小翼前方、右翼尖小翼前方和尾锥装有三个高强度白色频闪灯。

防撞灯

两个红色防撞频闪灯位于机身顶部和底部。

机翼照明灯

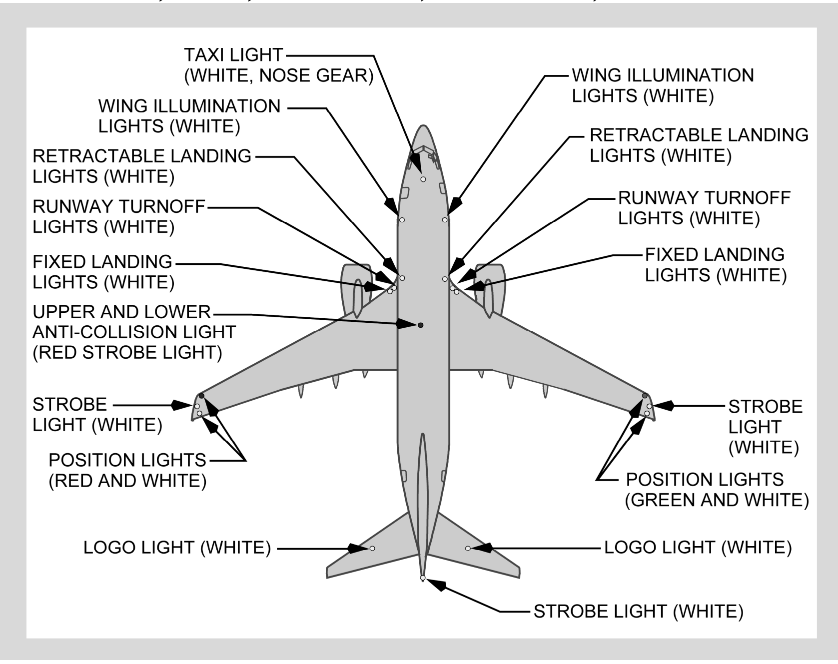
机翼照明灯安装在机身上用于照射机翼前缘。

轮舱灯

轮舱灯安装在前起落架和各主起落架的轮舱内。

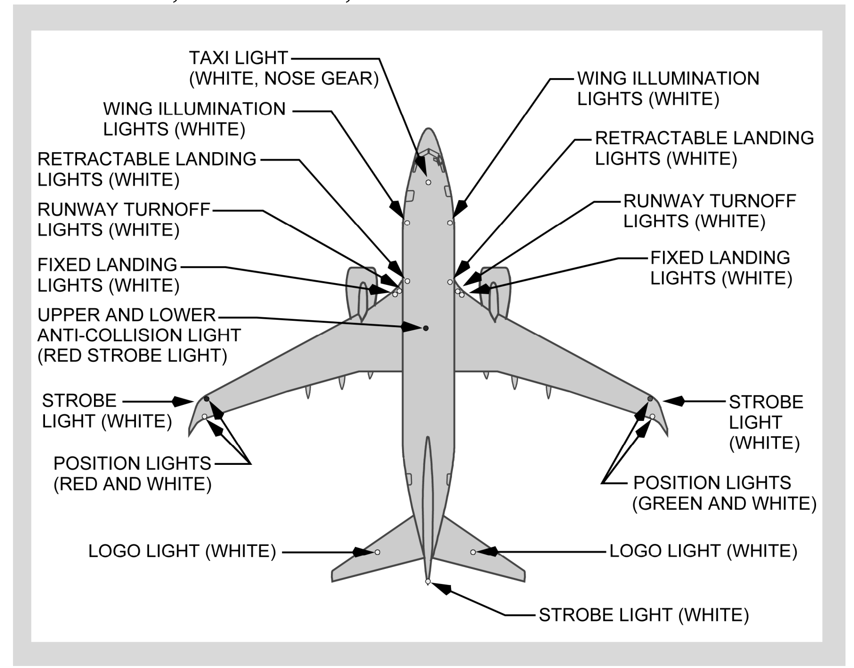
外部灯光位置

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469





B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157



驾驶舱灯光

驾驶舱灯光用于面板照明、区域照明和局部照明。圆顶灯向整个驾驶舱提供泛光照明。遮光板上的灯光向主仪表板提供背景照明。每个仪表和仪表板有各自的灯光。方式控制面板、中央操纵台和后跳开关面板装有泛光灯。

飞行员位置有地图灯、航图灯和阅读灯，由各自的电门控制。

如正常电源失效，备用电源可自动向备用罗盘灯、圆顶灯、仪表泛光灯和所选系统信息及警告灯供电。

客舱灯光

客舱灯光由白炽灯和荧光灯提供。一般的客舱灯光由侧窗灯、顶板灯和登机口灯组成。阅读灯位于旅客座椅上方的旅客服务组件内。盥洗室和厨房也装有灯光设备。

客舱信号牌

客舱信号牌是由前顶板上的一个电门控制。选择自动位时，飞机会根据起落架和襟翼位置自动控制信号牌。

系好安全带（FASTEN BELTS）和返回座椅（RETURN TO SEAT）信号牌:

· 襟翼和起落架放下时亮
· 襟翼和起落架收起时灭。

B5155-B5156
请勿吸烟（NO SMOKING）信号牌:

· 起落架放下时亮
· 起落架收起时灭。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
请勿吸烟（NO SMOKING）信号牌:

· 任何时候都亮。

B5155-B5156
可通过将相应电门置于开或关位来人工控制所有旅客信号牌。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
可通过将相应电门置于开或关位来人工控制系好安全带和返回座椅信号牌。

旅客信号牌亮或灭时，旅客广播系统发出一低音谐音。

应急照明

指示紧急出口路线的出口指示灯分布在整个客舱。该系统由顶板上的一个电门控制。该电门有 3 个位置 – 关(OFF)、预位(ARMED)和开(ON)，并在 ARMED 位有护盖保护。电门预位时，紧急出口灯通常熄灭。如 1 号直流汇流条电源失效或交流电源关断，紧急出口灯自动亮。

紧急出口灯也可由后乘务板上的电门控制。掀起护盖并按压接通，则超控驾驶舱控制并使紧急出口灯亮。自动控制失效时，可由此面板控制。

驾驶舱后部圆顶灯有一个单独的灯泡，由应急照明系统供电，供驾驶舱紧急撤离用。



内部应急照明
B5155-B5157

内部紧急出口灯位于:

· 行李箱内侧下端角落，照亮通道
· 登机门/勤务门和翼上紧急出口上方，指示舱门和紧急出口
· 顶板，指明出口位置并为出口区域提供总体照明。

客舱的前、中和后部均安装自亮式出口位置信号牌。

靠近地板的紧急撤离路线照明由位于通道一侧有固定间隔的指示灯组成。带箭头的发光 EXIT 指示指向翼上出口，不带箭头的发光 EXIT 指示则位于各舱门附近。当客舱其他光源被遮蔽时，撤离路线标志可为客舱紧急撤离提供目视指引。

内部应急照明
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

内部紧急出口灯位于:

· 行李箱内侧下端角落，照亮通道
· 登机门/勤务门和翼上紧急出口上方，指示舱门和紧急出口
· 顶板，指明出口位置并为出口区域提供总体照明。

客舱的前、中和后部均安装自亮式出口位置信号牌。

在客舱通道上安装了光致发光走道标志系统。光致发光材料被光源激发后会发光并提供出口通道引导。在出口处，电灯光和标志会提供出口识别。

光致发光条必须正确充电。下表提供了充电信息，可用来判断发光条能发光的时间。充电时，客舱顶灯、侧壁灯要全开到最亮，而且发光条不能被覆盖或遮蔽。

光致发光照明系统（发光条为蓝色以外的颜色）

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

<table>
<tr><th>一天的第一个航段
－行李舱关闭</th><th>最长发光
时间（小时）</th><th>充电说明</th></tr>
<tr><td>充电 5 分钟</td><td>4.25</td><td rowspan="5">a) 充电时要关上头顶行李舱门。
b) 机组人员在通道上的客舱活动也要减到最低限度。
c) 旅客会挡住发光系统，所以在充电时不允许旅客登机。</td></tr>
<tr><td>充电 10 分钟</td><td>8.0</td></tr>
<tr><td>充电 15 分钟</td><td>9.5</td></tr>
<tr><td>充电 30 分钟</td><td>14.0</td></tr>
<tr><td>充电 45 分钟</td><td>16.0</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>一天的第一个航段
－行李舱打开、没有旅客</th><th>最长发光
时间（小时）</th><th>充电说明</th></tr>
<tr><td>充电 15 分钟</td><td>4.25</td><td rowspan="2">a) 充电时要关上头顶行李舱门。
b) 机组人员在通道上的客舱活动也要减到最低限度。
c) 旅客会挡住发光系统，所以在充电时不允许旅客登机。</td></tr>
<tr><td>充电 30 分钟</td><td>8.0</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>空中充电*
－所有阶段</th><th>最长发光
时间（小时）</th><th>充电说明</th></tr>
<tr><td>充电 15 分钟</td><td>8.0</td><td rowspan="2">a) 在前一次充电的发光时间结束前开始充电。
b) 在午餐服务期间，预计发光条会被餐车和乘务员固定不动挡住 5 分钟。</td></tr>
<tr><td>充电 30 分钟</td><td>11.5</td></tr>
</table>



空中充电* **－下降**	**最长发光时间（小时）**	**充电说明**
充电 10 分钟	8.0	a) 在前一次充电的发光时间结束前开始充电。 b) 如旅客坐在座位上、餐饮服务结束及通道交通减少，可减少充电时间。

空中充电* **－4 小时和 8 小时双重充电**	**最长发光时间（小时）**	**充电说明**
充电 15 分钟	9.5	a) 在前一次充电的发光时间结束前开始充电。 b) 在午餐服务期间，预计发光条会被餐车和乘务员固定不动挡住 5 分钟。 c) 为了获得双重充电效果，发光条必须在之前充电后再充电 4 小时+/-15 分钟。第二次充电必须在首次充电后 8 小时以内进行。
充电 30 分钟	12.5	

持续飞行	**若照明持续打开，无限制**	**通过将顶灯调至暗亮，发光时间可持续延长。**
*滑行时间可用于充电。		

<table>
<tr><th>过站—行李舱门打开，座位上有旅客</th><th>最长发光时间（小时）</th><th>充电说明</th></tr>
<tr><td>充电 15 分钟</td><td>6.75</td><td rowspan="2">a) 在前一次充电的发光时间结束前开始充电。
b) 充电时头顶行李舱门可以打开。
c) 充电时间里不得包括上客和下客时间。飞机上可以有旅客。</td></tr>
<tr><td>充电 30 分钟</td><td>9.0</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>过站—行李舱门打开，座位上无旅客</th><th>最长发光时间（小时）</th><th>充电说明</th></tr>
<tr><td>充电 15 分钟</td><td>7.5</td><td rowspan="2">a) 充电时要关上头顶行李舱门。
b) 机组人员在通道上的客舱活动也要减到最低限度。
c) 旅客会挡住发光系统，所以在充电时不允许旅客登机。</td></tr>
<tr><td>充电 30 分钟</td><td>10.0</td></tr>
</table>

外部应急照明

外部应急照明照亮撤离滑梯。机身上的撤离滑梯灯靠近前后勤务门和登机门。机身上装有紧急灯，可照明翼上撤离路线和接地区域。

紧急出口灯光

B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253

INTEGRAL SLIDE LIGHTING

ESCAPE SLIDE LIGHTING

EXIT LOCATOR SIGNS
- LOCATED IN THE PASSENGER CABIN CEILING.

PHOTOLUMINESCENT STRIP LIGHTING

EXTERIOR EMERGENCY LIGHTING

AISLE LIGHTS

EMERGENCY EXIT SIGNS
- LOCATED IN THE FORWARD AND AFT LOWERED CEILING, IN THE CENTER OF THE PASSENGER CABIN ABOVE THE OVERWING ESCAPE HATCHES, AND ABOVE EACH ENTRY AND SERVICE DOOR.

B5155-B5157

INTEGRAL SLIDE LIGHTING

ESCAPE SLIDE LIGHTING

EXIT LOCATOR SIGNS
- LOCATED IN THE PASSENGER CABIN CEILING.

FLOOR PROXIMITY AISLE LOCATOR LIGHTS

EXTERIOR EMERGENCY LIGHTING

AISLE LIGHTS

EMERGENCY EXIT SIGNS
- LOCATED IN THE FORWARD AND AFT LOWERED CEILING, IN THE CENTER OF THE PASSENGER CABIN ABOVE THE OVERWING ESCAPE HATCHES, AND ABOVE EACH ENTRY AND SERVICE DOOR.



B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

氧气系统

机上有两套独立的氧气系统，一套供给飞行机组，另一套供给旅客。座舱各处皆有便携式氧气瓶供应急使用，这些氧气瓶通常放在客舱前部和后部。

氧气系统示意图

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

B5155

OXYGEN MASK
(TYPICAL)
PRESSURE
REDUCER
THERMAL
DISCHARGE
PORT
CREW
OXYGEN
CYLINDER
CREW
OXYGEN
10
5
15
0
20
OXY PRESS
PSI X 100
PASS OXYGEN
NORMAL
ON
PASS OXY
ON
BAROMETRIC
PRESSURE
SWITCH
PASSENGER SERVICE UNITS
O_2G
ATTENDANT STATIONS
O_2G
LAVATORIESFWD GALLEY
SERVICE
UNITS
(4 MASKS)
(2 MASKS)
CONDITION: NORMAL
HIGH PRESSURE
LOW PRESSURE
O_2G
CHEMICAL OXYGEN GENERATOR
(IN EACH SERVICE UNIT)



B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157

OXYGEN MASK

PRESSURE REDUCER

THERMAL DISCHARGE PORT

CREW OXYGEN CYLINDER

CREW OXYGEN

OXY PRESS PSI X 100

PASS OXYGEN

NORMAL

ON

PASS OXY ON

BAROMETRIC PRESSURE SWITCH

PASSENGER SERVICE UNITS

ATTENDANT STATIONS

LAVATORIES/FWD GALLEY

(4 MASKS)

SERVICE UNITS

(2 MASKS)

CONDITION: NORMAL

HIGH PRESSURE

LOW PRESSURE

O_2G CHEMICAL OXYGEN GENERATOR (IN EACH SERVICE UNIT)

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

OXYGEN MASK
(TYPICAL)

PRESSURE
REDUCER

THERMAL
DISCHARGE
PORT

CREW
OXYGEN
CYLINDER

CREW
OXYGEN

PASS OXYGEN

NORMAL

ON

OXY PRESS
PSI X 100

PASS OXY
ON

BAROMETRIC
PRESSURE
SWITCH

PASSENGER SERVICE UNITS

ATTENDANT STATIONS

LAVATORIES/FWD GALLEY

(4 MASKS)

SERVICE
UNITS

(2 MASKS)

CONDITION: NORMAL

HIGH PRESSURE

LOW PRESSURE

O_2G CHEMICAL OXYGEN GENERATOR
(IN EACH SERVICE UNIT)



飞行机组氧气系统

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

飞行机组氧气系统使用的是位于每个机组工作位的速戴式稀释供氧面罩/调节器。氧气由单个氧气瓶提供。当电瓶电门 ON 时，位于后顶板的氧气压力指示器会显示氧气压力。可通过一个同轴的减压调节器来控制氧气流量，以向机组氧气面罩调节器提供低压氧气。系统压力可高达 1850 psi。

B5156-B5157

飞行机组氧气系统使用的是位于每个机组工作位的自动增压呼吸面罩/调节器。在 27,000 英尺以上开始增压呼吸。氧气由单个氧气瓶提供。位于后顶板的指示器会显示氧气压力。可通过一个减压调节器来控制氧气流量，以向机组提供低压氧气。氧气压力可高达 1850 psi。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

氧气流量由氧气面罩上的调节器控制，按压 NORMAL（正常）/100%控制手柄，可以将调节器从提供空气/氧气混合气调至提供 100%的氧气。通过旋转 EMERGENCY/PUSH TO TEST（紧急/按压测试）选钮，调节器可调至提供一定压力下的氧气。

B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157

氧气流量由氧气面罩上的调节器控制。可以旋转调节器选钮来提供正常、100%或紧急氧气。

飞行机组氧气面罩的使用

使用指示

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

使用时，用拇指和食指挤压调节器并取出面罩。挤压充气手柄并从箱中拉出:

· 给面罩头带充气
· 瞬间出现彩色的氧气流量指示
· 将面罩套在头上并松开手柄，头带收紧，使面罩与头部和脸部贴紧。

观察员氧气面罩、调节器和头带组件与飞行员的相同。

MASK DONNING



使用指示

B5155

按下列步骤戴上氧气面罩:

- · 用最靠近存放箱的手抓住调节器的红色充气手柄。
- · 挤压充气手柄同时将面罩从存放箱拉出。
- · 朝飞机中央方向拔出面罩至你前方（确保软管伸出），同时使面罩朝上。
- · 向飞机中央稍稍倾斜将脸放入面罩内，下巴先接触到面罩下部，然后把面罩的上部滑向你的前额，这样头带就能套到你的头后部。
- · 松开充气手柄，这样头带使面罩保持到位。

MASK DONNING

使用指示

B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157

按下列步骤戴上氧气面罩:

· 用最靠近存放箱的手抓住调节器。
· 向上拔，以便露出整个调节器和氧气面罩组件。
· 挤压充气手柄同时朝飞机中央方向拔出面罩至你前方（确保软管伸出），同时使面罩朝上。
· 向飞机中央稍稍倾斜将脸放入面罩内，下巴先接触到面罩下部，然后把面罩的上部滑向你的前额，这样头带就能套到你的头后部。
· 松开充气手柄，这样头带使面罩保持到位。

MASK DONNING



存放说明
B5155

使用下列步骤存放氧气面罩:

· 将“N/100%”调节器控制调至 100%。
· 确保“EMERGENCY（紧急）”氧气控制旋钮在 OFF 位。· 尽量把供气管盘成最大直径放入存放箱底部。
· 确保头带完全放气。
·使用调节器抓住氧气面罩，使密闭头盔面罩朝下，面罩内侧朝你自己。
·抓住头带然后向下拉，这样十字带就置于密闭头盔面罩的下方。允许多出的头带垂下。

注意：不要将“十字”头带按入或按到鼻套后面。这样做可能引起充气时十字带悬挂在面罩上部。

· 将供气管置于面罩中下方。
· 将氧气面罩调节器组件压入存放箱内，从头带开始（调节器朝上）。
· 压下组件直到面罩调节器朝向止动位完全置于存放箱里面。
· 关闭左侧盖板，会见“OXY ON”标志旗在门中央滑出。
· 关闭右侧盖板，确保不要夹住管子。
· 按压然后松开左侧盖板上的“TEST AND RESET”控制手柄。确保松开手柄时“OXY ON”旗消失。

警告：存放时不要挤压调节器上的红色充气手柄。这样做会使头带充气，妨碍氧气面罩调节器的正确存放。

STOP

OXY ON

MASK STOWING



机组氧气面罩存放说明
B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157

使用下列步骤存放氧气面罩:

· 设置调节器至 100%。
· 确保布衬里完全放在存放箱顶部并平贴所有盒子内部。
· 尽量把供气管盘成最大直径放入存放箱底部。
· 确保头带完全放气。
·使用调节器抓住氧气面罩，使密闭头盔面罩朝下，面罩内侧朝你自己。
· 抓住头带“十字”然后朝面罩顶部方向下拉并紧紧绕住面罩。允许多出的头带从面罩顶部垂下。

注意：不要将头带“十字”带按入或按到鼻套后面。这样做可能引起充气时十字带悬挂在面罩上部。

· 将供气管沿外侧（相对于飞机）绕好的面罩一侧放好。
· 将氧气面罩调节器组件压入存放箱内，从头带开始（调节器朝上）。
·按压氧气面罩调节器，直到除调节器控制旋钮外的所有部分都在存放箱的上表面以下。
· 关闭右侧盖板，会见“OXY ON”标志旗滑出。
· 关闭左侧盖板，确保不要夹住管子。
· 按压然后松开右侧盖板上的“TEST AND RESET”控制手柄。确保松开手柄时“OXY ON”旗消失。

警告：不要按压调节器上的红色释放手柄。这样做会使头带充气，妨碍氧气面罩调节器的正确存放。

MASK STOWING

便携式呼吸保护设备

机上各处可能都备有便携式呼吸保护设备（PBE/防烟面罩），供机组灭火和/或进入浓烟区时使用。它们通常存放在客舱的前部和后部。该设备位于头顶上方，根据所使用的设备，启动后可提供大约15分钟到超过20分钟的氧气。设备容器上标有厂家的使用说明。

旅客氧气系统

旅客氧气系统由位于旅客服务组件（PSU）上独立的化学氧气发生器提供。每个发生器上连接着四个供氧面罩。而每个乘务员工作位置上方和每个盥洗室内均安装了一个带两面罩的发生器。

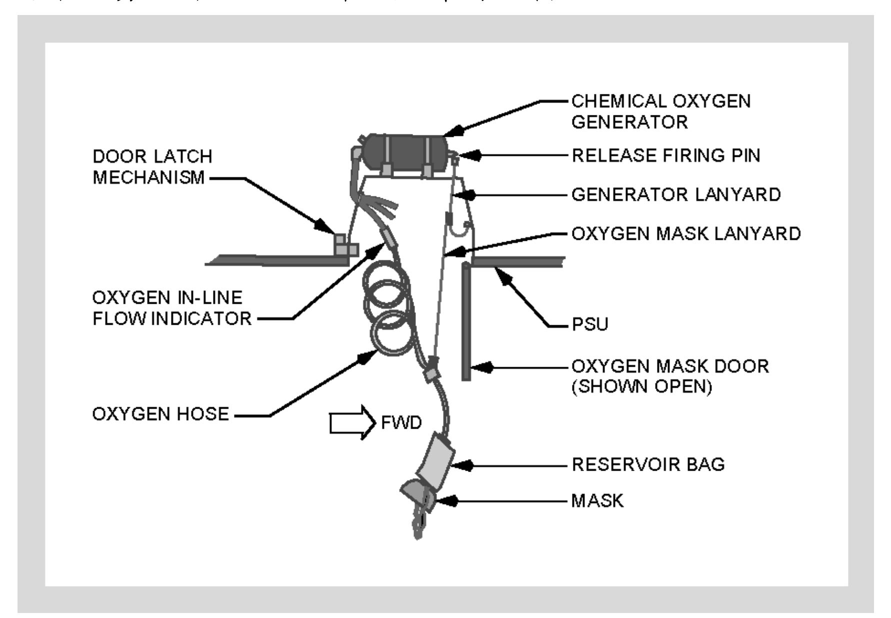


在座舱高度 14,000 英尺或后顶板上的旅客氧气电门接通时，压力电门自动启动氧气系统。系统启动后，旅客氧气接通（PASS OXY ON）灯亮，主警告系统的 OVERHEAD 信号牌亮。

B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
启动系统会使面罩从存放箱中掉下来。当拉下组件里任何一个面罩时，氧气发生器启动。拉下一个面罩会使该组件里所有面罩都掉下来，并向所有面罩提供 100%的纯氧气。当氧气流向面罩时，在透明的氧气软管里就能看到一个绿色的流量指示器。氧气流量可持续约 12 分钟并且不能关断。如旅客氧气系统已启动但 PSU 氧气面罩存放箱没打开，可人工将面罩拉下。

B2169, B2620, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253
启动系统会使面罩从存放箱中掉下来。当拉下组件里任何一个面罩时，氧气发生器启动。拉下一个面罩会使该组件里所有面罩都掉下来，并向所有面罩提供 100%的纯氧气。当氧气流向面罩时，在透明的氧气软管里就能看到一个绿色的流量指示器。氧气流量可持续约 22 分钟并且不能关断。如旅客氧气系统已启动但 PSU 氧气面罩存放箱没打开，可人工将面罩拉下。

旅客服务组件（PSU）氧气面罩存放箱



警告：使用旅客氧气时，必须严格遵守请勿吸烟（NO SMOKING）信号牌。只要氧气发生器启动，无论是否戴上氧气面罩，氧气就持续流出。

旅客便携式氧气

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

急救箱和补充性的便携式氧气瓶放在客舱适当的位置。氧气瓶配有压力表、压力调节器和开/关活门。氧气瓶增压到 1800 psi。在此压力下且温度在华氏 70 度（摄氏 21 度）时，氧气瓶有 4.25 立方英尺（120 公升）的自由氧。每个氧气瓶有两个连续供氧口，其中一个供氧口调节供氧量为 2 公升/分钟供行走时使用；另一个每分钟供氧 4 公升用于急救。



B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

急救箱和补充性的便携式氧气瓶放在客舱适当的位置。氧气瓶配有压力表、压力调节器和开/关活门。氧气瓶增压到 1800 psi。在此压力下且温度在华氏 70 度（摄氏 21 度）时，氧气瓶有 11 立方英尺（311 公升）的自由氧。每个氧气瓶有两个连续供氧口，其中一个供氧口调节供氧量为 2 公升/分钟供行走时使用；另一个每分钟供氧 4 公升用于急救。

持续使用时间可用容量除以流量来计算（120 公升除以 4 公升/分钟=30 分钟）。

旅客便携式氧气示意图

灭火瓶

灭火瓶位于驾驶舱和客舱内。

水剂灭火瓶

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155, B5193, B5195, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

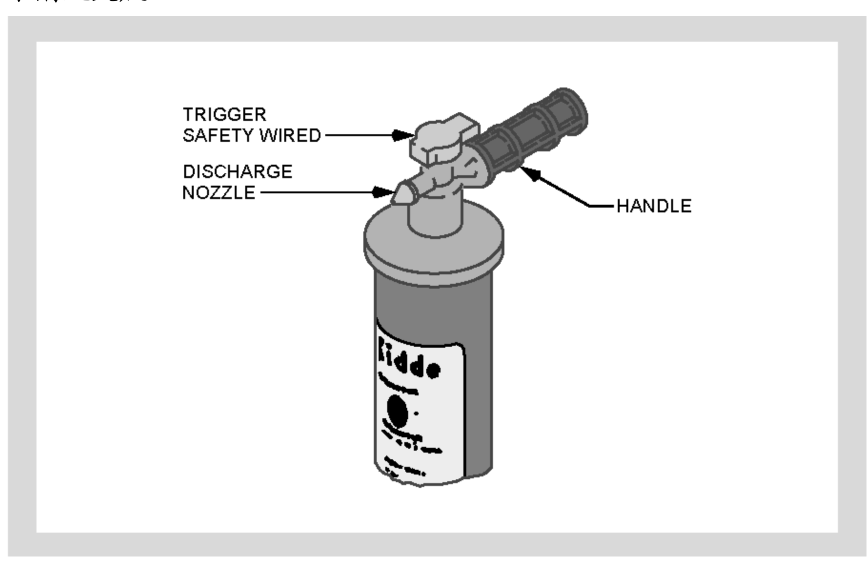
水剂灭火瓶装有水和防冻剂混合溶液。顺时针将灭火瓶手柄旋转到底，二氧化碳药筒使灭火瓶增压。该灭火瓶仅可用于纤维、纸或木材类火警。

使用水剂灭火瓶时:

· 从存放箱中取出灭火瓶
· 顺时针将灭火瓶手柄旋转到底
· 对准焰底并按压扳机。

注意：不得用于电气或油脂类火警。

水剂灭火瓶



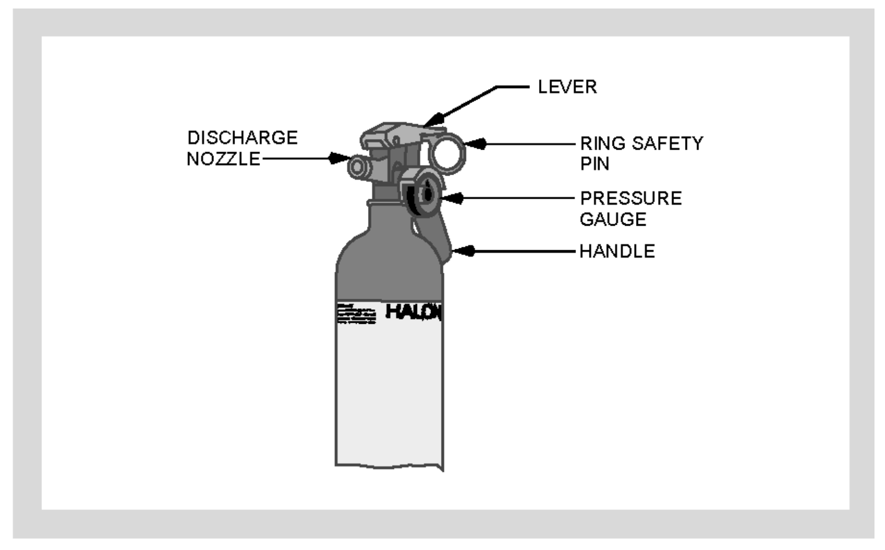
海伦（BCF）灭火瓶

海伦灭火瓶装有压缩的液化气体。压力表显示正常压力范围、充压范围和超压范围。带拉环的保险销可防止意外触动扳机。使用时，液化气体挥发并扑灭火焰。该灭火瓶适用于各类火警，但主要用于电气、燃油和油脂类火警。

使用方法请见灭火瓶上的说明。



海伦灭火瓶（**Halon 1211**）



灭火瓶的使用

每类火警均要求特定的灭火措施。错误使用灭火瓶有害无益。为自身安全，应了解这些灭火瓶的基本类型、使用方法及使用原因。以下是不同火警的代码:

美国火警分类 火警类型（共有三类火警）	灭火瓶类型
Ⓐ类－易燃物质 纸、木材、纤维、橡胶及某些塑料等，用水即可熄灭	Ⓐ型 水（H2O）浸透物质并防止复燃。
B类－可燃液体 汽油、滑油、油脂、溶剂、油漆、燃烧的液体、食用脂肪等，需要闷熄火焰	B型 海伦灭火瓶（Halon 1211）
Ⓒ类－通电的电气 短路或电气/电子设备线路故障而引起的火警，或电机、电门、厨房设备火警，需要使用不导电的灭火剂。 注：扑灭 C 类火警前应尽可能切断电源。	Ⓒ型 海伦灭火瓶（Halon 1211）

警告：错误使用灭火瓶有害无益。例如，A 类火警使用 B 型或 C 型灭火瓶，效果不如水剂灭火瓶。可燃液体引起的火警使用水剂灭火瓶会使火势蔓延，通电的电气引起的火警使用水剂灭火瓶会导致严重触电或死亡。



欧洲/澳洲火警分类 火警类型（共有三类火警）	灭火瓶类型
Ⓐ类－易燃物质 纸、木材、纤维、橡胶及某些塑料等，用水即可熄灭	Ⓐ型 水（H2O）浸透物质并防止复燃。
B类－可燃液体 汽油、滑油、油脂、溶剂、油漆、燃烧的液体、食用脂肪等，需要闷熄火焰	B型 海伦灭火瓶（Halon 1211）
Ⓔ类－通电的电气 短路或电气/电子设备线路故障而引起的火警，或电机、电门、厨房设备火警，需要使用不导电的灭火剂。 注：扑灭 E 类火警前应尽可能切断电源。	Ⓔ型 海伦灭火瓶（Halon 1211）

警告：错误使用灭火瓶有害无益。例如，A 类火警使用 B 型或 E 型灭火瓶，效果不如水剂灭火瓶。可燃液体引起的火警使用水剂灭火瓶会使火势蔓延，通电的电气引起的火警使用水剂灭火瓶会导致严重触电或死亡。

警告：高浓度气体或火焰热度产生的其它物质有毒，吸入有害。

警告：在驾驶舱使用灭火瓶灭火时，所有机组人员应戴上氧气面罩，选择 **100%**紧急氧气。

紧急设备符号

CO_2 EXTINGUISHER
WATER EXTINGUISHER
DRY CHEMICAL EXTINGUISHER
BCF EXTINGUISHER

PORTABLE OXYGEN BOTTLE
PORTABLE OXYGEN BOTTLE WITH SMOKE MASK ATTACHED
DISPOSABLE OXYGEN MASK
FULL FACE OXYGEN MASK
SMOKE HOOD

EXIT PATH WITHOUT ESCAPE STRAP
EXIT PATH WITH ESCAPE STRAP
EXIT PATH WITH ESCAPE SLIDE
LIFE RAFT
EMERGENCY TRANSMITTER

LIFE VEST
PROTECTIVE GLOVES
SMOKE GOGGLES
CRASH AXE
MEGAPHONE
BATON
AED

HANDCUFFS
FLASHLIGHT
EMERGENCY MEDICAL KIT
FIRST AID KIT
PORTABLE EXIT LIGHT
RESUSCITATOR

NOTE: SOME SYMBOLS DO NOT APPLY TO ALL CONFIGURATIONS.



有意留空

紧急设备位置

B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253

(3)
(3) (2)
G1
(2) (2)
LA
AA
(2)
C
G2
A = ATTENDANT SEAT
L = LAVATORY
G = GALLEY
C = CLOSET
UNDER EACH PASSENGER SEAT
(2) (5) (5)
SPARE ADULT
SPARE INFANT
(1) SEAT BELT EXTENSION
LD
LE
AA
AA
G4B
AT EACH ATTENDANT SEAT





B5155

(4)

(4) (2)

G1

(1) DEMO LIFEVEST
(1) DEMO O2 MASK
ABOVE ATTENDANT SEAT

LA

AA

(2)
BCF

G7

G2

UNDER EACH
ATTENDANT SEAT

O2

(3) SPARE SEATBELTS
(3) SEATBELT EXTENSION

(10)

SPARE

UNDER EACH
PASSENGER SEAT

A = ATTENDANT SEAT
L = LAVATORY
G = GALLEY

(25)

INFANT

(4) (2)
O2 BCF

(2)
O2

(2)
BCF

BCF H2O

LD LE

AA AA

G4B

UNDER INBOARD
ATTENDANT
STATIONS

(1) DEMO LIFEVEST
(1) DEMO O2 MASK

UNDER OUTBOARD
ATTENDANT
STATIONS

B5156

(4) (2)

(2) (2)

B C F

G1

LA

AA

(8)

G2

SPARE

(2) (2) (2)

H 2 O

O 2

A = ATTENDANT SEAT
L = LAVATORY
G = GALLEY

UNDER EACH
PASSENGER SEAT

(2) (2)

O 2

(2)

H 2 O

(2)

B C F

LD

LE

AA

AA

G4B

(2) (2)

AT EACH
ATTENDANT SEAT



B5157

(4) (2)

(2) (2) (2)

B C F

LA

AA

G1

G2

(4) (2)

O_2

UNDER EACH
PASSENGER SEAT

A = ATTENDANT SEAT
L = LAVATORY
G = GALLEY

(4) (2)

O_2

(2)

B C F

(2)

H_2O

LD

LE

AA

AA

G4B

(2) (2)

AT EACH
ATTENDANT SEAT

B5120-B5123, B5128-B5129

(4)
(4) (2)
(2) (2)
G1
LA
AA
(2) (2) (2) (2)
G2
C
(9)
SPARE
UNDER EACH
PASSENGER SEAT
A = ATTENDANT SEAT
L = LAVATORY
G = GALLEY
(2) (2)
(2) (2)
(2) (2)
LD
LE
AA
AA
G4B
AT EACH
ATTENDANT
SEAT



B5125-B5127

(4)
(4) (2)
(2) (2)
G1
LA
AA
(2) (2) (2) (2)
G2
C
UNDER EACH
PASSENGER SEAT

A = ATTENDANT SEAT
L = LAVATORY
G = GALLEY

(2) (2)
(2) (2)
LD
LE
AA
AA
G4B
(2) (2)
AT EACH
ATTENDANT
SEAT
(9)
SPARE

B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

(3)
(3) (2)
B C F
G1
(2) (2)
LA
AA
(2)
O 2
B C F
C
G2

A = ATTENDANT SEAT
L = LAVATORY
G = GALLEY
C = CLOSET

UNDER EACH
PASSENGER SEAT

H 2 O
(2) (4) (5)
O 2
SPARE INFANT
(1) SEAT BELT EXTENSION

LD LE
AA AA
B C F

AT EACH
ATTENDANT SEAT



有意留空

舱门和风挡

机上有两个旅客登机门、一个客舱门 (驾驶舱/客舱登机门)、两个勤务门和两个货舱门。飞机底部还有一个中央电子/电气设备舱门和一个设备舱门。

驾驶舱 2 号风挡有两个，一个在左，一个在右，可由飞行机组打开。

注意：当舱门的风速超过 40 节时不得操作登机门或货舱门。当阵风超过 65 节时不得保持舱门打开。强风可能会导致飞机结构损坏。

客舱门

B5120-B5123, B5125-B5129

舱门有一个电动和锁销式门锁，可以从门两侧开、关和上锁。28 伏直流电源可用时，按压操纵台上的门锁电门可电动上锁或开锁；舱门电动上锁后，从客舱进入时必须使用钥匙。无电源时舱门无法锁住。

驾驶舱门上有四块应急板。驾驶舱突然释压时，应急板从门上铰出，这样就在门上打开口子，使驾驶舱与客舱内的气压平衡。

松开并卸掉上面两块应急板，可起到紧急出口的作用。操作时，压住手柄下方的门板并拉动手柄。只有手柄两端都拉离锁定位置时，应急板才能松开。



CAB DOOR UNLOCKED
AFT ELECTRONICS PANEL
DOOR LOCK SWITCH
- ILLUMINATES WHEN THE CABIN DOOR IS UNLOCKED.
- PRESS TO LOCK THE DOOR WHEN DC POWER IS AVAILABLE.
MIRROR
VIEWER
EMERGENCY EXIT DOOR PANELS
DOOR HANDLE AND ELECTRIC LOCK
BLOWOUT PANEL
PANEL HINGE
EMERGENCY EXIT HANDLE
BLOWOUT PANEL
BLOWOUT PANELS
FROM INSIDE FLIGHT DECK

CABIN DOOR

驾驶舱门

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

驾驶舱门能够满足阻止子弹穿透和劫机者闯入的要求。门开向客舱。门关上时，如有电源则门锁住，断电时，则门开锁。门上的观察窗可以观察客舱。转动门把手可以从驾驶舱人工将门打开。

朝向客舱一侧的门上装有一个带钥匙锁的锁定插销。将两个同轴的锁定插销杆转向锁住（水平）位置，可防止从客舱开门。仅转动前面的锁定插销杆到锁住位时，允许用钥匙开门。

驾驶舱进入系统包括一个紧急进入面板、谐音组件、三位门锁选钮、两个指示灯和一个进入系统电门。紧急进入面板包括一个六键键盘，用于输入紧急进入密码，并带有红色、琥珀色和绿色的灯。红灯亮表示门已锁住。当输入了正确的密码后，琥珀色灯亮。绿灯亮表示门已开锁。

两个指示灯和一个三位门锁选钮位于中央操纵台上。琥珀色的“LOCK FAIL（锁失效）”灯亮表示门锁已失效或进入系统电门在 OFF 位。

紧急进入密码是用于在飞行员失能时进入驾驶舱。驾驶舱谐音响并且琥珀色“AUTO UNLK（自动开锁）”灯亮表示已输入了正确的紧急进入密码，门将在延迟一段时间后开锁。门锁选钮选择到“DENY（拒绝）”位，将拒绝人员进入并防止在随后几分钟后再次键盘输入。允许进入时，选钮转到“UNLK（开锁）”位并保持住，门将开锁。如果输入了紧急进入密码后飞行员无反应，门将在延迟一段时间后开锁。门开锁前，谐音连续响并且“AUTO UNLK（自动开锁）”灯闪亮。

按压紧急进入面板上的“1”键然后再按压“ENT”键，驾驶舱谐音会响（如已设置好）。

门上装有两个压力传感器，一旦驾驶舱释压时，将减压板松锁。减压板上有人工松锁销。一旦门卡阻时，拔出松锁销，打开盖板，则可进入。



驾驶舱 2 号风挡

HANDLE WITH TRIGGER

LATCH MECHANISM ROD

CLOTHES GUARD PROTECTOR

FLIGHT COMPARTMENT WINDOW NO. 2
(RIGHT SIDE SHOWN)

驾驶舱 2 号风挡可在地面或空中打开，并可用于紧急撤离。如要打开风挡，压下扳机，向后向内转动手柄。风挡移入内侧后，向后移动直到锁定在打开位置。

如要关闭风挡，必须先开锁。向前拉动锁闩机构连杆以开锁。压下扳机，将风挡前推直到手柄可向前向外转动。松开扳机则锁住风挡。

只有副驾驶 2 号风挡可以从飞机外侧打开。

下货舱

下货舱的设计和结构符合美国联邦航空局（FAA）的 C 类舱要求。即货舱设计能完全限制火情蔓延而不会危及飞机及其乘员的安全。货舱密封且增压，但与上部客舱不同的是没有新鲜空气循环和温度控制。

在机身右下侧有两个货舱门。两者均为推盖式的向内开的承压门，其上部用铰链连接，可以从飞机内、外部进行人工操纵。两个舱门仅在形状上稍有不同，其设计和操作相似。舱门由两个锁闩关紧锁住。每个门都有平衡机构，产生稍大于门重量的开门力。因此，稍用力即可将门打开。拉动舱门上的一条拉索，抓住手柄就能很容易地关上门。

在每个货舱的后隔板内都有一个压力平衡活门,该活门使足够的空气出入货舱以保持与客舱相同的压力。

一旦飞机突然失压,下货舱的应急通气板能以大于压力平衡活门的速率进行释压。

紧急撤离

本章的紧急撤离内容包括:
· 紧急撤离路线
· 驾驶舱风挡
· 撤离滑梯
· 撤离绳
· 紧急出口。

紧急撤离路线

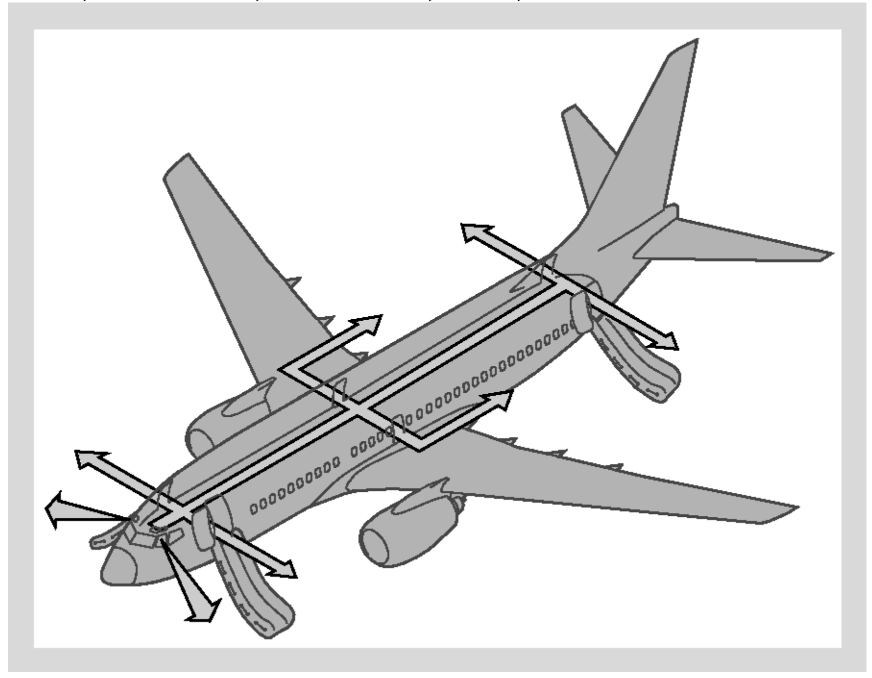
B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253
紧急撤离出口由四个登机门/勤务门和两个翼上紧急出口组成。驾驶舱飞行机组人员可从两个驾驶舱滑动风挡撤离。

B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
紧急撤离出口由四个登机门/勤务门和四个翼上紧急出口组成。驾驶舱飞行机组人员可从两个驾驶舱滑动风挡撤离。

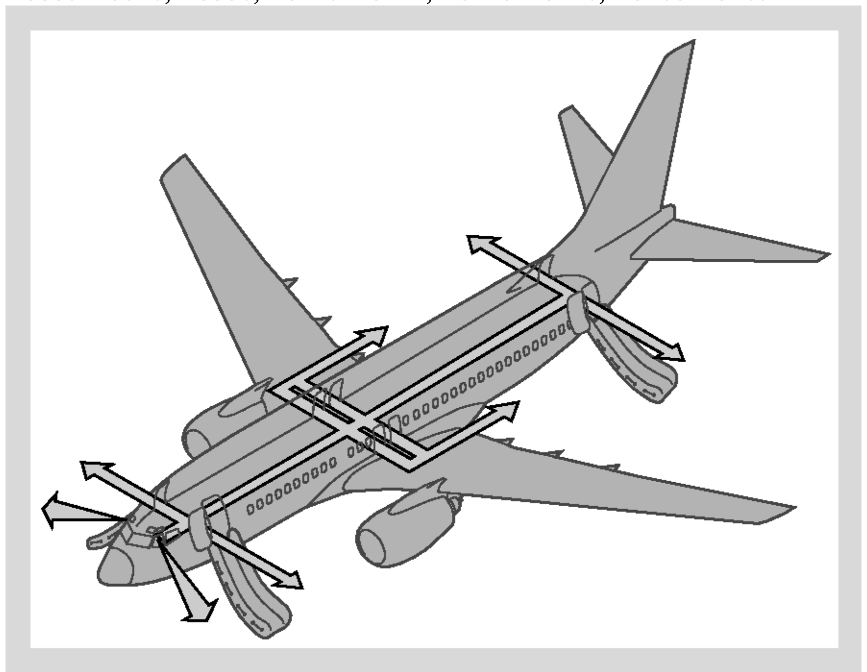


紧急撤离路线

B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253



B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



驾驶舱风挡紧急出口

如必须将驾驶舱 2 号风挡用作紧急出口，按下列程序操作：

· 打开风挡
· 打开撤离绳存放处（在风挡后上方）
· 拉下绳子以确保其栓牢
· 将绳子抛出风挡外
· 坐在窗台上，上身露出窗外
· 按下图所示撤离。

注意：确保撤离绳牢固地栓在飞机上。

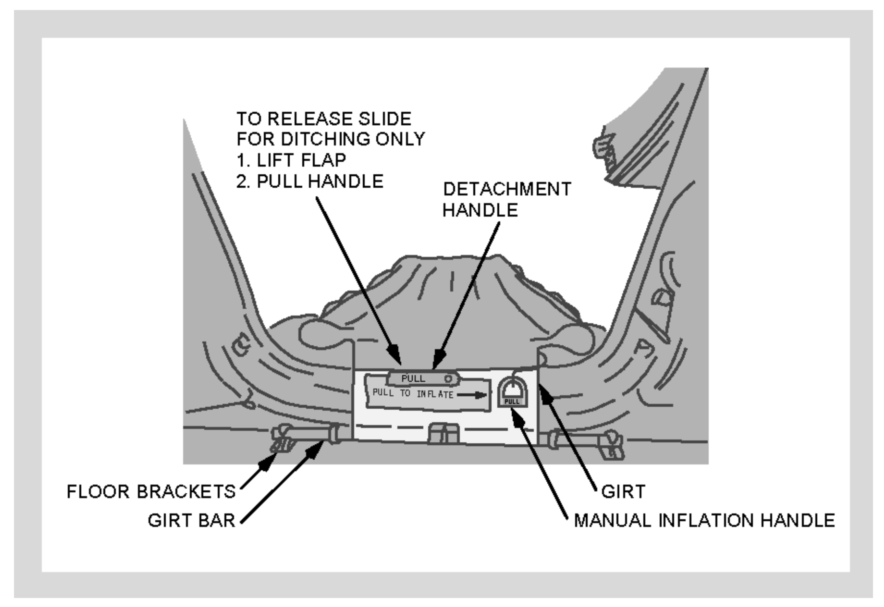


上图所示的撤离方法对大多数飞机组人员来可能是简单的,但技术难度仍很大。因此，只在非常紧急情况下才使用。

撤离滑梯脱离手柄

撤离滑梯未被批准为水上着陆紧急设备的一部分。在水中放出撤离滑梯时，可能无法正常充气。如认为放出的滑梯成为出口障碍，可使用滑梯顶部附近的一个快速脱离手柄。该手柄有保护盖和标牌。拉动手柄使撤离滑梯脱离飞机。滑梯脱离门槛后，由连接绳栓在门槛上。正常冲气的滑梯具有浮力，在水中可用作筏子。滑梯的两侧装有把手。

撤离滑梯脱离手柄



翼上撤离绳

B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253

撤离绳装在每个紧急撤离门框上。必须移开翼上紧急撤离门使撤离绳露出。绳子的一端连接在门框上，其余部分存放在延伸至客舱顶板的管道中。使用时，从其存放处拉出并系在机翼表面的环上。在水上迫降时，撤离绳可以作为帮助旅客在机翼上行走和进入救生筏的扶手。

B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

撤离绳装在每个后紧急撤离门框上。必须移开翼上紧急撤离门使撤离绳露出。绳子的一端连接在门框上，其余部分存放在延伸至客舱顶板的管道中。使用时，从其存放处拉出并系在机翼表面的环上。在水上迫降时，撤离绳可以作为帮助旅客在机翼上行走和进入救生筏的扶手。




B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253

STRAP
STRAP COMPARTMENT LATCH
FLIGHT DECK ESCAPE STRAP
ATTACHMENT FITTING
OVERWING ESCAPE STRAP
ESCAPE STRAP IN STOWED CONDITION
STOWAGE TUBE
HOOK RETAINER
OVERWING ESCAPE STRAP

B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

STRAP
STRAP COMPARTMENT LATCH
FLIGHT DECK ESCAPE STRAP
ATTACHMENT FITTING
OVERWING ESCAPE STRAP
ESCAPE STRAP IN STOWED CONDITION
STOWAGE TUBE
HOOK RETAINER
OVERWING ESCAPE STRAP

紧急出口舱门

B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253

2 个 III 类紧急出口位于客舱的机翼上方。它们是推盖式出口，由机械锁和座舱压力固定。



B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

4 个 III 类紧急出口位于客舱的机翼上方。它们是推盖式出口，由机械锁和座舱压力固定。

通过舱门顶部的弹簧保持的手柄,可以从飞机的内侧和外侧开启紧急出口。使用 28 伏直流电的飞行锁系统可确保起飞、空中和着陆时飞行锁自动锁上，在地面自动开锁以便在紧急情况下打开出口舱门。飞行锁上锁或开锁自动锁上，在地面自动开锁以便在紧急情况下打开出口舱门。飞行锁上锁或开锁的指令是由发动机转速、油门杆位置、空/地方式状态和各舱门的开/关状态等因素共同决定的。

翼上紧急出口上锁必须满足下列条件:

· 4 个登机门/勤务门中的 3 个关上且
· 任一台发动机工作且
· 飞机空/地逻辑表明飞机在空中或两个油门杆前推。

以上任何一个条件不具备或无直流电源时，翼上紧急出口开锁。

起飞滑跑或飞行过程中,当紧急出口舱门未完全关闭并锁定或是飞行锁电路未接通时，左翼上门和/或右翼上警告灯、舱门信号牌和主警告灯亮。

如飞行锁无法锁上或探测到有故障，PSEU 灯、顶板信号牌灯、主警告灯亮。飞机在地面达 30 秒之前，飞行锁失效指示一直被抑制。舱门关上并锁好且飞行锁正常工作时，这些灯都不会亮。

B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253

EMERGENCY EXIT ONLY

PUSH TO OPEN
DOOR OPENS OUT AND UP
AUTOMATICALLY

WARNING

DOOR SWINGS OUT AND UP HOLD YOUR KNEE AGAINST DOOR WHILE OPENING OR SERIOUS INJURY CAN OCCUR

EXTERIOR PLACARDS

EXTERIOR OVERWING EMERGENCY EXIT PUSH PANEL

TO OPEN DOOR FROM THE OUTSIDE:

1. HOLD KNEE AGAINST LOWER PORTION OF DOOR.
2. PUSH IN EXTERIOR OVERWING EMERGENCY EXIT PUSH PANEL.
3. DOOR OPENS OUT AND UP AUTOMATICALLY.

INTERIOR HANDLE

TO OPEN DOOR FROM THE INSIDE:

1. PULL INTERIOR HANDLE DOWN AND INWARD.
2. DOOR OPENS OUT AND UP AUTOMATICALLY.

CLOSING STRAP
PANEL SHOWN OPEN.



B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

EMERGENCY EXIT
ONLY

PUSH TO OPEN
DOOR OPENS OUT AND UP
AUTOMATICALLY

WARNING

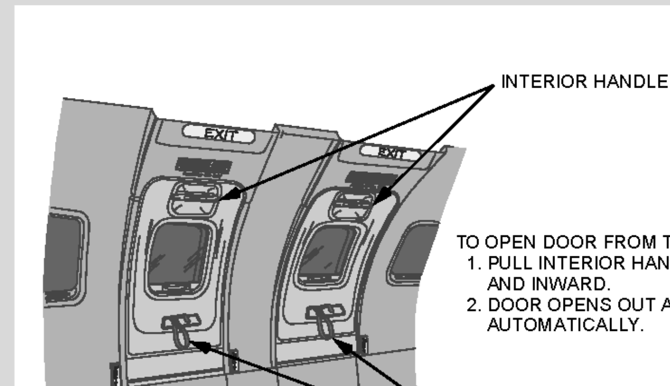


DOOR SWINGS OUT AND UP HOLD YOUR KNEE AGAINST DOOR WHILE OPENING OR SERIOUS INJURY CAN OCCUR

EXTERIOR PLACARDS

EXTERIOR OVERWING
EMERGENCY EXIT
PUSH PANEL

TO OPEN DOOR FROM THE OUTSIDE:
1. HOLD KNEE AGAINST LOWER PORTION OF DOOR.
2. PUSH IN EXTERIOR OVERWING EMERGENCY EXIT PUSH PANEL.
3. DOOR OPENS OUT AND UP AUTOMATICALLY.



INTERIOR HANDLE

TO OPEN DOOR FROM THE INSIDE:
1. PULL INTERIOR HANDLE DOWN AND INWARD.
2. DOOR OPENS OUT AND UP AUTOMATICALLY.

CLOSING STRAP
PANEL SHOWN OPEN.

飞行员座椅调节

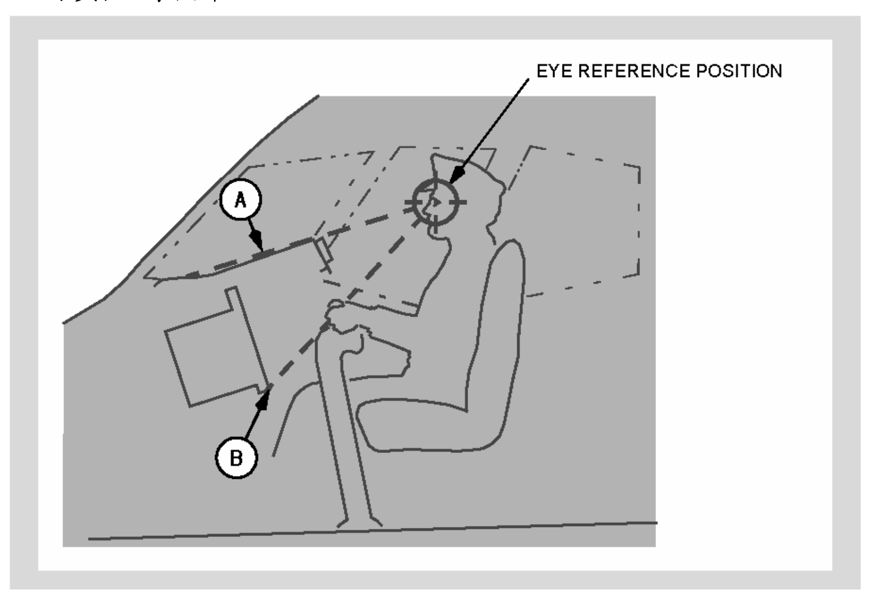
适当调节座椅以获得最佳的视线基准位置。可用前风挡上的扶手协助调节。

使用下列视线基准:

· 目光沿着遮光板上表面观看，小部分飞机机头结构（A）可见

· 目光越过驾驶杆（在中立位）上方，直到外侧DU底部边缘可见（B）。

飞行员座椅调节



厨房

厨房位于客舱内，为旅客提供方便和快捷的服务。通常电门都安装在客舱内前后厨房勤务门附近。

通常，厨房组件包括以下主要设备:

· 快速烤箱

· 热饮料容器

· 加热杯插座

· 冷藏柜和主储物舱。

使用上述设备的电气控制面板电门和跳开关都安装在厨房的工作区内。厨房内还设有贮藏间、杂物抽屉和垃圾箱。



电源

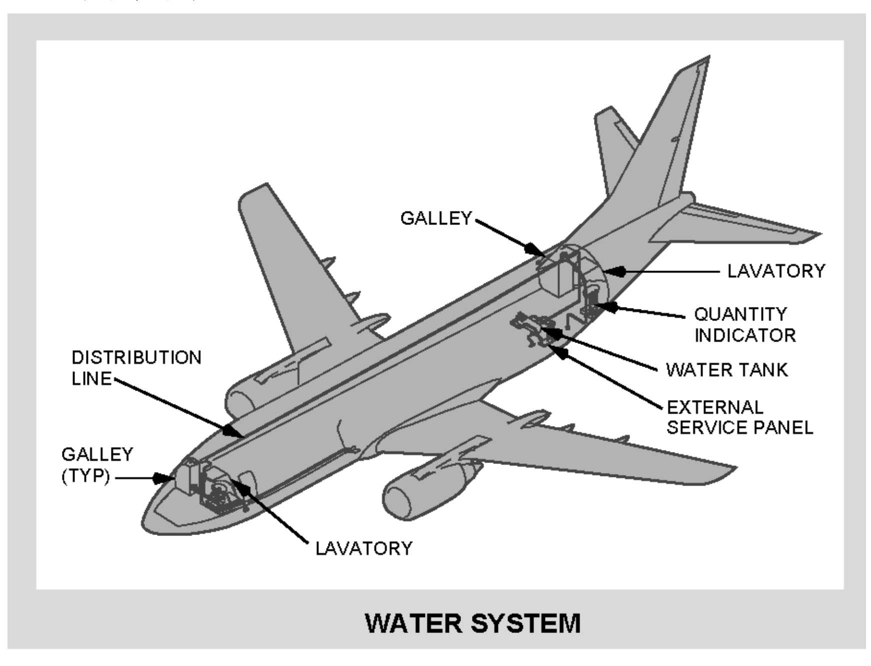
厨房的电源由飞机转换汇流条提供 115 伏交流电，由顶板的一个电门控制。跳开关位于下电子/电气设备舱中，是电源分配面板的一部分。

供水

飞机的增压水系统向厨房供水，在紧急情况下可切断厨房的供水。

供水系统

飞机的饮用水系统是由位于后货舱后面的单个水箱供水的。厨房和盥洗室水槽均有新鲜水提供。



WATER SYSTEM

水量指示和系统控制

水量指示器位于乘务面板。该系统由发动机引气或供水系统压气机增压。每个厨房和盥洗室水槽下方均安装了关断活门。该活门的排水位可将所有废水排出机外。通常，关断活门位于开位。

热水

所有盥洗室都提供冷水和热水。热水器位于盥洗室水槽下面。热水用完后，再加温新水需 4 分钟。热水器正常工作时，琥珀色灯亮。如水温过高，热水器的过热电门使加温组件断开。可随时使用热水器上的人工电门关断热水器。厨房提供冷水。

加水/排水

从机身底部右后方的外部面板给系统加水。加水需要压力。来自厨房和盥洗室水槽的污水通过两个加温的排水口排出机外。排水口在机身底部，一个在前，一个在后。



有意留空

气源系统 第2章
目录 第0节





有意留空

气源系统 第 2 章
控制和指示 第 10 节

引气控制和指示器

B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253

FORWARD OVERHEAD PANEL



B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

FORWARD OVERHEAD PANEL

1 **双引气（DUAL BLEED）灯**

亮（琥珀色）－APU 引气活门开且 1 号发动机引气电门开，或 2 号发动机引气电门开且 APU 引气活门和隔离活门开。

2 **隔离活门（ISOLATION VALVE）电门**

CLOSE－关闭隔离活门。

AUTO－

- 如所有发动机引气电门开且两个空调组件电门都在自动或高流量位时，关闭隔离活门。
- 如发动机引气或空调组件电门在关位，自动打开隔离活门。

OPEN－打开隔离活门。

3 **机翼－机身过热（WING-BODY OVERHEAT）灯**

亮（琥珀色）－

· 左灯指示以下部分由于引气管道泄漏而导致过热：左发吊架、左翼内侧前缘、左空调设备舱、龙骨梁或 APU 引气管道

· 右灯指示以下部分由于引气管道泄漏而导致过热：右发吊架、右翼内侧前缘或右空调设备舱。

4 **发动机引气（BLEED）电门**

OFF－关闭发动机引气活门。

ON－发动机工作时，打开发动机引气活门。

5 **APU 引气（APU BLEED）电门**

OFF－关闭 APU 引气活门。

ON－APU 工作时，打开 APU 引气活门。

6 **引气管道压力（DUCT PRESSURE）指示器**

指示左、右（L 和 R）引气管道压力。

7 **机翼－机身过热测试（OVHT TEST）电门**

按压－

· 测试机翼－机身过热探测电路

· 两个机翼－机身过热灯亮。

8 **引气跳开（BLEED TRIP OFF）灯**

亮（琥珀色）－发动机引气温度或压力过高。

· 相应的引气活门自动关闭

· 需要复位。

9 **跳开复位（TRIP RESET）电门**

B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253

按压（如故障已消除）－

· 复位引气跳开、组件跳开和管道过热灯

· 相应的发动机引气活门打开，或相应的组件活门打开，或相应的空气混合活门打开

· 复位前，灯保持亮。



9 跳开复位（**TRIP RESET**）电门

B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

按压（如故障已消除）－

- 复位引气跳开、组件跳开和区域温度灯
- 相应的发动机引气活门打开，或相应的组件活门打开，或相应的空气混合活门打开
- 复位前，灯保持亮。

空调控制和指示

B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253

FORWARD OVERHEAD PANEL

1 空气温度（AIR TEMP）源选钮

SUPPLY DUCT－为温度表选择主分配供气管道传感器。
PASS CABIN－为温度表选择客舱传感器。



2 管道过热（DUCT OVERHEAT）灯

亮（琥珀色）－
· 相应管道中的引气温度超出限制。
· 空气混合活门驱于全冷位。
· 需要复位。

3 驾驶舱（CONT CABIN）和客舱（PASS CABIN）温度选钮

AUTO－由自动温度控制器控制所选客舱或驾驶舱的温度。
MANUAL－人工控制空气混合活门。旁通自动温度控制器。

4 冲压门全开（RAM DOOR FULL OPEN）灯

亮（蓝色）－指示冲压门在全开位。

5 空调组件（PACK）电门

OFF－指令组件关。
AUTO－
· 两个组件都工作时，各组件调至低流量位
· 仅一个组件工作并且飞行中襟翼收上时，工作的组件调至高流量位
· APU 引气（两个发动机引气电门关）供一个组件工作时，组件调至高流量位。
HIGH（高流量）－
· 组件调至高流量位
· 在地面并且 APU 引气开时，提供最大流量。

6 空气混合活门（AIR MIX VALVE）指示器

指示空气混合活门位置:
· 相应温度选钮在 AUTO 位时，自动控制。
· 相应温度选钮在 MANUAL 位时，人工控制。

7 空气温度（TEMP）表

指示空气温度源选钮所选位置的温度。

8 再循环风扇（RECIRC FAN）电门

OFF－指令风扇关闭。
AUTO－除两个组件都工作且任一组件电门在高流量位以外，都指令风扇打开。

9 **组件跳开（PACK TRIP OFF）灯**

亮（琥珀色）–

- 指示组件温度已超过限制。
- 相应的组件活门自动关闭，混合活门驱于全冷位。
- 要求复位。

10 **跳开复位（TRIP RESET）电门**

按压（如故障已消除）–

- 复位引气跳开、组件跳开和管道过热灯
- 相应的发动机引气活门开、相应的组件活门开或相应的空气混合活门开。
- 复位前，灯保持亮。



B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
AIR TEMP
PASS CAB
SUPPLY DUCT
FWD
AFT
CONT CAB
PACK
TRIM AIR
OFF
ON
ZONE TEMP
CONT CAB
FWD CAB
AFT CAB
AUTO
C
W
OFF
DUAL BLEED
RAM DOOR FULL OPEN
L RECIRC FAN
R RECIRC FAN
AUTO
DUCT PRESS PSI
OVHT
TEST
L PACK
R PACK
HIGH
ISOLATION VALVE
CLOSE
OPEN
WING ANTI ICE
PACK
WING-BODY OVERHEAT
BLEED TRIP OFF
TRIP RESET
1
APU
2
BLEED

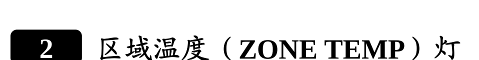
FORWARD OVERHEAD PANEL

B5120-B5123, B5125-B5129

FORWARD OVERHEAD PANEL

1 空气温度（TEMP）表

指示空气温度源选钮所选位置的温度。



2 区域温度（ZONE TEMP）灯

亮（琥珀色）－

· CONT CAB 指示管道温度过热或驾驶舱主或备用温度控制失效
· FWD CAB 或 AFT CAB 指示管道温度过热。

主警告灯再现时:

· CONT CAB 指示驾驶舱主温度控制或备用温度控制失效
· FWD CAB 或 AFT CAB 指示相关的区域温度控制失效
· 复位主警告时灯熄灭。

3 温度选钮

AUTO－为相关区域提供自动温度控制。人工向 C（冷）或 W（热）旋转选钮可调所需温度。

OFF－关闭相关的调节空气调制活门。

4 冲压门全开（RAM DOOR FULL OPEN）灯

亮（蓝色）－指示冲压门在全开位。

5 空调组件（PACK）电门

OFF－组件指令关。

AUTO－

· 两个组件都工作时，各组件调至低流量位
· 仅一个组件工作并且飞行中襟翼收上时，工作的组件调至高流量位
· APU 引气（两个发动机引气电门关）供一个组件工作时，组件调至高流量位。

HIGH（高流量）－

· 组件调至高流量位
· 在地面并且 APU 引气开时，提供最大流量。

6 空气温度（TEMP）源选钮

SUPPLY DUCT－选择相关区域的供气管道温度

PASS CAB－选择前或后客舱的温度

PACK－选择左或右组件的温度。

7 调节空气（TRIM AIR）电门

ON－调节空气压力调制和关断活门指令打开。

OFF－调节空气压力调制和关断活门指令关闭。

8 **再循环风扇（RECIRC FAN）电门**

OFF－风扇指令关闭。

AUTO－

- 空中－
  - 如果两个组件工作，则左再循环风扇工作，除非任一组件电门在高流量位。
  - 如果两个组件工作，则右再循环风扇工作，除非两个组件电门在高流量位。
- 地面－
  - 左再循环风扇工作，除非两个组件电门在高流量位
  - 右再循环风扇工作，即使两个组件电门在高流量位。

9 **组件（PACK）灯**

亮（琥珀色）－

- 指示组件跳开或主和备用组件控制都失效
- 在主警告再现时，指示主或备用组件控制失效。主警告复位后熄灭。

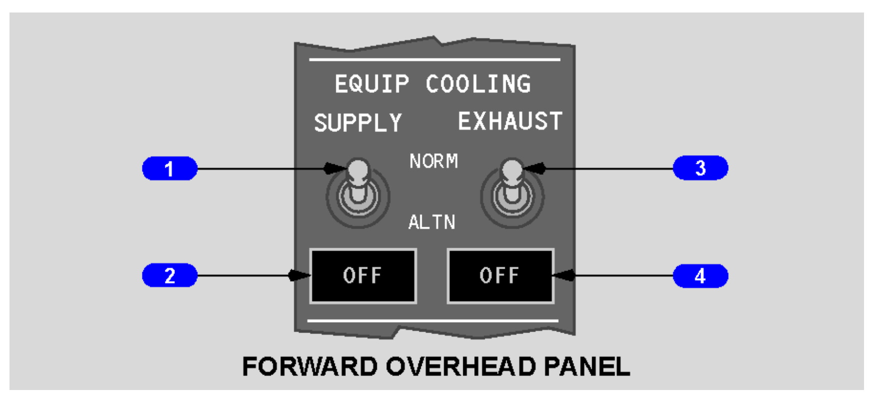
10 **跳开复位（TRIP RESET）电门**

按压（如故障已消除）－

- 复位引气跳开、组件和区域温度灯
- 相应的发动机引气活门开、相应的组件活门开或相应的空气混合活门开
- 复位前，灯保持亮。



设备冷却面板



1 设备冷却供气（EQUIP COOLING SUPPLY）电门

NORM－正常冷却供气风扇工作。
ALTN－备用冷却供气风扇工作。

2 设备冷却供气关闭（OFF）灯

亮（琥珀色）－所选冷却供气风扇无气流。

3 设备冷却排气（EQUIP COOLING EXHAUST）电门

NORM－正常冷却排气风扇工作。
ALTN－备用冷却排气风扇工作。

4 设备冷却排气关闭（OFF）灯

亮（琥珀色）－所选冷却排气风扇无气流。

座舱高度面板

FORWARD OVERHEAD PANEL

1 座舱高度表（CABIN ALT）/压差（DIFF PRESS）指示器

内圈刻度－以英尺为单位指示座舱高度。

外圈刻度－以 psi 为单位指示座舱与外部压差。

2 座舱爬升率（CABIN CLIMB）指示器

以英尺/分钟为单位指示座舱爬升或下降速率。

3 高度警告喇叭关断（ALT HORN CUTOUT）电门

按压－

- 关断间歇性座舱高度警告喇叭
- 座舱高度达到 10,000 英尺时，高度警告喇叭响。



座舱增压面板

FORWARD OVERHEAD PANEL

1 自动失效（AUTO FAIL）灯

亮（琥珀色）－探测到自动增压系统失效:

- 当备用灯也亮时，指示单个控制器失效
- 自动失效灯单独亮时，指示双控制器失效。

2 非计划下降（OFF SCHED DESCENT）灯

亮（琥珀色）－在到达飞行高度窗所调定的计划巡航高度前，飞机开始下降。

3 **飞行高度（FLT ALT）窗**

· 指示所选的巡航高度
· 起飞前调定。

注： 在直流电源中断后如探测到面板失效，将会显示“88888”或全为破折号。如座舱高度和座舱升降率正常，则该失效不会影响座舱压力自动控制。

注： 飞行高度窗失效可能会导致非数字显示或空白显示。若不能通过旋转飞行高度选钮来改变指示窗，则可能需要监控增压系统以确保其正常工作，特别是爬升和下降期间。

4 **飞行高度选钮**

旋转－调定计划巡航高度（以 500 英尺为单位在-1,000 英尺到 42,000 英尺之间增减）。

5 **着陆高度（LAND ALT）窗**

· 指示计划着陆机场的高度
· 起飞前调定。

注： 在直流电源中断后如探测到面板失效，将会显示“88888”或全为破折号。如座舱高度和座舱升降率正常，则该失效不会影响座舱压力自动控制。

注： 着陆高度窗失效可能会导致非数字显示或空白显示。若不能通过旋转着陆高度选钮来改变指示窗，则可能需要监控增压系统以确保其正常工作，特别是爬升和下降期间。

6 **着陆高度选钮**

旋转－选择计划着陆机场标高(以 50 英尺为单位在-1000 英尺到 14,000 英尺之间增减)。

7 **人工（MANUAL）灯**

亮（绿色）－增压系统以人工方式工作。

8 **备用（ALTN）灯**

亮（绿色）－增压系统以备用自动方式工作:

· 备用和自动失效灯都亮时指示单个控制器失效并自动转换至备用方式
· 增压方式选钮在备用位。

9 **排气活门（VALVE）位置指示器**

· 显示排气活门位置
· 在所有方式下工作。



10 排气活门电门（弹簧保持在中立位）

CLOSE－增压方式选钮在人工位时，电动关闭排气活门。

OPEN－增压方式选钮在人工位时，电动打开排气活门。

11 增压方式选钮

AUTO－自动控制增压系统。

ALTN－使用备用控制器自动控制增压系统。

MAN－

· 由排气活门电门人工控制增压系统

· 旁通两个自动系统控制器。

12 座舱/飞行高度（CAB ALT）（FLT ALT）标牌

在人工方式工作时，用于确定座舱高度调定值。

气源系统 第 2 章
引气系统说明 第 20 节

介绍

引气系统由发动机、APU 或地面气源车/气源供气。发动机起动前，由 APU 或地面气源车向引气管道供气。发动机起动后，引气系统通常由发动机供气。

下列系统依靠引气系统工作:

- 空调/增压
- 机翼和发动机热防冰
- 发动机起动
- 液压油箱增压
- 水箱增压
  B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469（SB 增加 B5155-B5157）
- 吸气式大气总温（TAT）探头。

空调面板上的电门可控制 APU 和发动机供气系统。

发动机引气系统供气

发动机引气由压缩机的第 5 级和第 9 级提供。第 5 级低压引气不能满足引气系统需要时，高压级活门调至开位以保持足够的引气压力。在起飞、爬升和大多数巡航条件下，第 5 级低压引气足够使用，高压级活门保持关。

发动机引气活门

发动机引气活门可作为调压器和关断活门。发动机引气电门开时，引气活门由直流电控制并由压力驱动。活门保持适当的系统工作压力，并在引气温度过高时减少引气流量。

引气跳开传感器

发动机引气温度或压力超过预定范围时，引气跳开传感器使相应的引气跳开灯亮。相应的发动机引气活门自动关闭。



管道压力传感器

管道压力传感器通过引气管道压力表上相应的指针（左和右）提供引气压力指示。引气管道压力表用交流电工作。只要有足够气源供座舱增压，则引气管道压力表上左和右管道的压差是正常的。

隔离活门

正常工作时，隔离活门将引气管道分为左右两边。隔离活门用交流电工作。

隔离活门电门在自动位时，如两个发动机引气电门开且两个空调组件电门在自动或高流量位时，则隔离活门关闭。如任一发动机引气电门或空调组件电门在关位，则隔离活门打开。隔离活门位置不受 APU 引气电门的影响。

地面气源连接

地面气源车/气源可为发动机起动或空调提供备用气源。

APU 引气活门

APU 引气活门使 APU 引气流向引气管道。APU 关断时，活门自动关闭。APU 引气活门由直流电控制并由压力驱动。

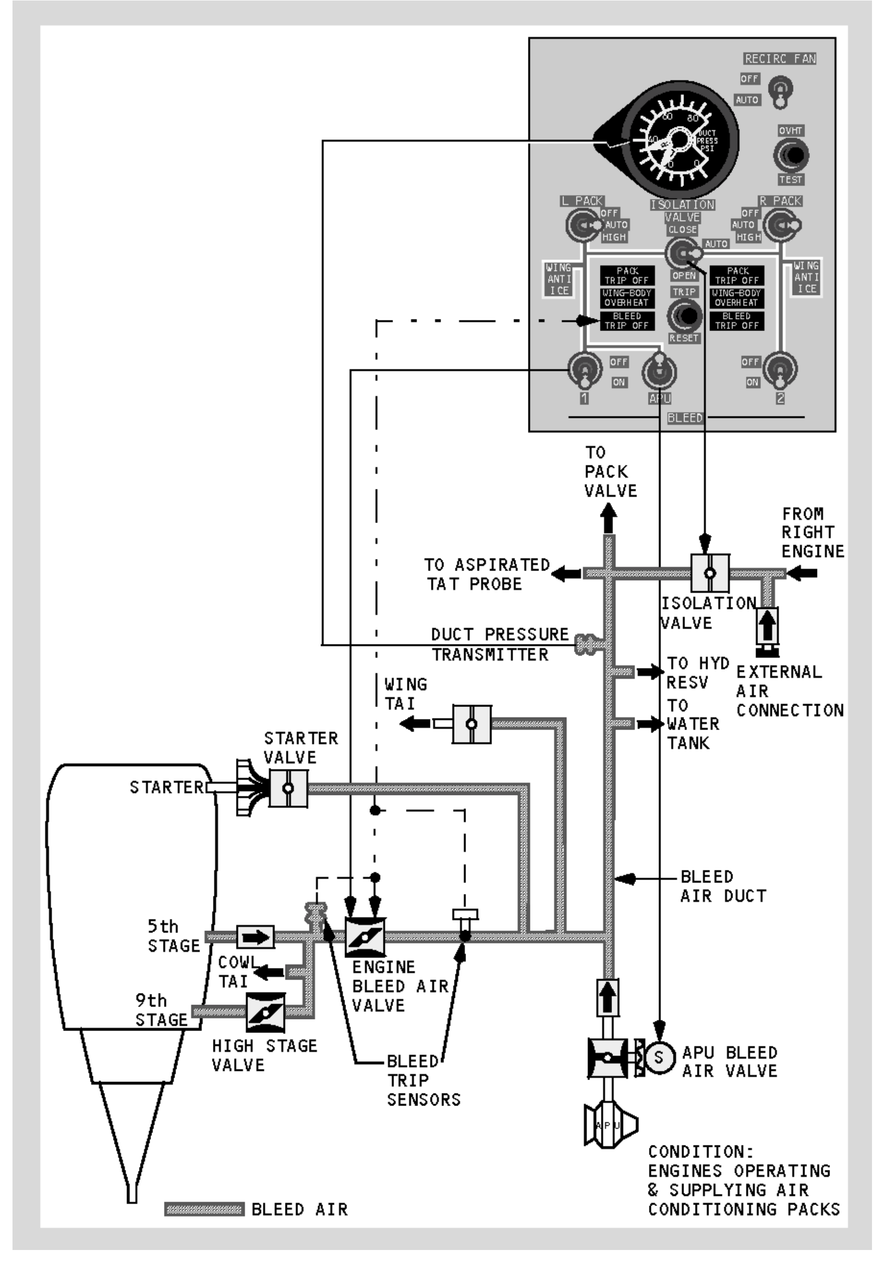
APU 和发动机引气活门打开且发动机以慢车推力工作时，APU 引气可能会使第 9 级调节/关断活门产生反压力，导致第 9 级引气活门关闭。

双引气灯

APU 引气活门打开且发动机引气电门和隔离活门位置使 APU 可能出现反压力时，双引气灯亮。因此，双引气灯亮时必须限制推力为慢车。

引气系统示意图

B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253







（SB 删除 B5155-B5157）

L RECIRC FAN
OFF
AUTO
R RECIRC FAN
OFF
AUTO
DUCT PRESS PSI
OVHT
TEST
L PACK
OFF
AUTO
HIGH
ISOLATION VALVE
CLOSE
AUTO
OPEN
R PACK
OFF
AUTO
HIGH
WING ANTI ICE
PACK
WING-BODY OVERHEAT
BLEED TRIP OFF
TRIP RESET
WING ANTI ICE
OFF
ON
1
APU
2
BLEED

TO PACK VALVE
FROM RIGHT ENGINE
ISOLATION VALVE
EXTERNAL AIR CONNECTION
DUCT PRESSURE TRANSMITTER
TO HYD RESV
TO WATER TANK
WING TAI
STARTER VALVE
STARTER
BLEED AIR DUCT
5th STAGE
COWL TAI
9th STAGE
HIGH STAGE VALVE
ENGINE BLEED AIR VALVE
BLEED TRIP SENSORS
APU BLEED AIR VALVE
APU
BLEED AIR

CONDITION:
ENGINES OPERATING
& SUPPLYING AIR
CONDITIONING PACKS

B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469（SB 增加 B5155-B5157）

L RECIRC FAN
R RECIRC FAN
OFF
AUTO
DUCT PRESS PSI
OVHT
TEST
L PACK
ISOLATION VALVE
R PACK
OFF
AUTO
HIGH
CLOSE
AUTO
OPEN
WING ANTI ICE
PACK
WING-BODY OVERHEAT
BLEED TRIP OFF
TRIP
RESET
OFF
ON
1
APU
2
BLEED

TO PACK VALVE
FROM RIGHT ENGINE
TO ASPIRATED TAT PROBE
ISOLATION VALVE
DUCT PRESSURE TRANSMITTER
EXTERNAL AIR CONNECTION
TO HYD RESV
TO WATER TANK
WING TAI
STARTER VALVE
STARTER
BLEED AIR DUCT
5th STAGE
COWL TAI
ENGINE BLEED AIR VALVE
9th STAGE
HIGH STAGE VALVE
BLEED TRIP SENSORS
APU BLEED AIR VALVE
APU
CONDITION: ENGINES OPERATING & SUPPLYING AIR CONDITIONING PACKS
BLEED AIR



机翼－机身过热

引气管道泄漏引起的机翼－机身过热情况，可由下图所示的过热传感器感应。

机翼－机身过热管道和指示灯

B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253

WING-BODY OVERHEAT

L PACK
OFF
AUTO
HIGH

ISOLATION VALVE
CLOSE
AUTO
OPEN

R PACK
OFF
AUTO
HIGH

WING ANTI ICE

PACK TRIP OFF
WING-BODY OVERHEAT
BLEED TRIP OFF

TRIP RESET

OFF
ON
1
APU
2
BLEED

FORWARD OVERHEAD PANEL

WING-BODY OVERHEAT

LEFT LIGHT SENSORS LOCATED:

1. LEFT ENGINE STRUT.
2. LEFT INBOARD WING LEADING EDGE.
3. LEFT-HAND AIR CONDITIONING BAY.
4. KEEL BEAM.
5. BLEED DUCT FROM APU.

RIGHT LIGHT SENSORS LOCATED:

6. RIGHT ENGINE STRUT.
7. RIGHT INBOARD WING LEADING EDGE.
8. RIGHT-HAND AIR CONDITIONING BAY.



B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

WING-BODY OVERHEAT

WING-BODY OVERHEAT

L PACK OFF AUTO HIGH
ISOLATION VALVE CLOSE AUTO OPEN
R PACK OFF AUTO HIGH
WING ANTI ICE
PACK
WING-BODY OVERHEAT
BLEED TRIP OFF
TRIP RESET
OFF ON
1 APU 2
BLEED

FORWARD OVERHEAD PANEL

LEFT LIGHT SENSORS LOCATED:

1. LEFT ENGINE STRUT.
2. LEFT INBOARD WING LEADING EDGE.
3. LEFT-HAND AIR CONDITIONING BAY.
4. KEEL BEAM.
5. BLEED DUCT FROM APU.

RIGHT LIGHT SENSORS LOCATED:

6. RIGHT ENGINE STRUT.
7. RIGHT INBOARD WING LEADING EDGE.
8. RIGHT-HAND AIR CONDITIONING BAY.

气源系统 第 2 章
空调系统说明 第 30 节

本章内容适用于 B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253。

介绍

空调系统提供的温控空气是经空调组件处理的来自发动机、APU 或地面气源的引气。左组件混合总管上游的空调空气直接流入驾驶舱。左组件过剩的空气、右组件的空气以及再循环系统空气在混合总管内混合，然后由左、右侧壁的立管分配给客舱。

座舱的空调空气由飞机空调系统或地面预调气源提供。地面预调空气通过混合总管进入空调系统。

空调组件

来自主引气管道流向各空调组件的引气由各自的组件活门控制。通常左组件使用 1 号发动机引气，右组件使用 2 号发动机引气。在验证升限以下，高流量工作的单个组件可保持整架飞机增压及适宜的温度。

在地面 APU 可向两个组件供气，飞行中可向一个组件供气。多数地面气源车可为两组件工作提供足够引气。不得使用一台发动机为一个以上组件供气。

引气流量控制

两个空调组件电门在自动位且两个组件工作时，组件提供“正常引气流量”。但一组件不工作时，另一组件自动转换至“高流量”以保持必要的通风率。飞机在地面或空中襟翼放出时，这种自动转换被抑制以保证单发工作所需的发动机功率。如两个发动机引气电门关且 APU 引气电门开，无论襟翼位置、空/地逻辑状态如何或工作组件数量多少，都会自动转换至“高流量”。

空调组件电门在高流量位时，组件提供“高流量引气”。另外，飞机在地面、APU 引气电门开且任一或两个组件电门在高流量位时，APU 可提供“高流量引气”。当 APU 为唯一引气源时，此方式可提供最大流量。



冲压空气系统

冲压空气系统为热交换器提供冷却空气。该系统通过冲压进气门的操作由组件自动控制。

在地面或襟翼未完全收上的低速飞行过程中，冲压进气门移向全开位以进行最大冷却。正常巡航时，冲压进气门在开和关位之间调节。冲压进气门全开时，RAM DOOR FULL OPEN（冲压进气门全开）灯亮。

冲压进气门前方装有折流门，以防离地前或接地后吸入泥浆。空地安全传感器产生电信号使折流门伸出。

冷却循环

冷却循环首先是引气通过热交换器降温，再流经空气循环机进行冷却，并在水分离器中除去水分。然后，处理过的冷空气与热空气混合，混合后的空调空气再流入混合总管和分配系统。

冷却循环内的温度传感可提供过热保护。过热情况导致组件活门关闭且组件跳开灯亮。

空气混合活门

根据驾驶舱或客舱温度选钮的调定值，各组件的两个空气混合活门控制热空气和冷空气。流经冷空气混合活门的空气经过冷却循环处理后和来自热空气混合活门的热空气混合。

在自动温度方式下，空气混合活门由自动温度控制器控制。自动温度控制器使用各自温度选钮和座舱温度传感器的输入信号。温度选钮在人工位时，自动温度控制器被旁通。

组件活门关闭时，空气混合活门自动驱动到全冷位置。这有助于启动冷却循环并防止组件接通时产生干扰性的组件过热跳开信号。

空调组件示意图

AUTO
COOL
WARM
COOL
WARM
MANUAL
PASS CABIN
TO MIX MANIFOLD
MIXING CHAMBER
R PACK
OFF
AUTO
HIGH
WATER SEPARATOR
RAM AIR
PACK TRIP OFF
WING-BODY OVERHEAT
WING ANTI ICE
AIR CYCLE MACHINE
AUTO TEMP CONTROLLER
HOT AIR MIX VALVE
COLD AIR MIX VALVE
PACK VALVE
CONDITIONED AIR
COLD AIR
HEAT EXCHANGER COOLED AIR
BLEED AIR
RIGHT BLEED AIR

空调分配

空调空气被集中在混合总管内。空气的温度与驾驶舱和客舱温度选钮的调定值直接相关。



过热探测是由位于组件下游的温度传感器提供的。管道过热使相应的混合活门驱动到全冷位置并使管道过热灯亮。如温度高于管道过热温度，相应的组件活门会关闭且组件跳开灯亮。

驾驶舱

驾驶舱只需要一小部分由左组件提供的引气，因此大部分左组件输出的引气与右组件的引气混合并送往客舱。

驾驶舱内的空调空气分别流入几个升压器，这些升压器的出口分别位于地板、舱顶和脚部。每个座椅下的地板上都有几个扩散口，只要总管有压力，空气就不断流出。

舱顶扩散口位于驾驶舱顶部 3 号风挡的后上方。每个出口均可按需通过旋转一个有槽的调整螺丝来打开或关闭。

每个飞行员方向舵脚蹬后面都有一个两用活门。该活门用于给飞行员脚部加温并为 1 号风挡内侧除雾。每个活门分别由机长和副驾驶面板上的旋钮控制。

客舱

客舱供气分配系统由混合总管、侧壁升压器和一个顶板分配管道组成。

侧壁升压器沿着客舱的左、右两侧向舱顶分配管道供气。舱顶分配管道将空调空气送往客舱。舱顶分配管道沿着飞机中心线从客舱顶部前端延伸到后端，并为侧壁扩散口供气。

再循环风扇

再循环风扇系统可减轻空调组件的负荷并减少发动机引气的需求量。客舱和电子设备舱排出的气体收集到前货舱，然后在此过滤和再循环后送到混合总管。风扇由交流马达驱动。再循环风扇电门在自动位时风扇工作，除非两组件接通且一个或两个组件在高流量位。

设备冷却

设备冷却系统冷却驾驶舱和电子电气舱内的电子设备。

设备冷却系统由供气管道和排气管道组成。每个管道都有一个正常风扇和一个备用风扇。供气管道向驾驶舱里的显示器和电子电气设备舱内的电子设备提供冷空气。排气管道收集并排放来自驾驶舱显示器、顶板和后电子面板、跳开关面板以及电子电气舱内电子设备的热空气。

由设备冷却风扇失效而导致失去冷却气流会使相应的设备冷却关断（OFF）灯亮。选择备用风扇可恢复冷却气流，并使关断灯在约 5 秒内熄灭。

B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253
出现前货舱火警警告时，设备冷却排气风扇关断且设备冷却排气 OFF 灯被抑制。

如在地面发生超温情况，则前轮舱内的机组呼叫喇叭会发出警戒。

前货舱

再循环风扇使来自客舱的循环空气在前货舱侧壁周围流动。当机外排气活门关闭时，设备冷却系统排出的空气分散到前货舱侧壁，以增加飞行中的温度。

空调气源连接

地面空调气源可以连接到混合总管上，以便向整架飞机提供预调空气。




空调分配示意图

CONT CABIN
AIR TEMP
PASS CABIN
SUPPLY DUCT
PASS CABIN
AIR MIX VALVE
COLD
HOT
AIR MIX VALVE
COLD
HOT
DRIVES MIX VALVES FULL COLD
DUCT OVERHEAT
TEMP
°C
DUCT OVERHEAT
TO RIGHT PACK VALVE
R PACK
OFF
AUTO
HIGH
PACK TRIP OFF
WING-BODY OVERHEAT
WING ANTI ICE
FILTER
LEFT SIDEWALL RISER
TO RIGHT SIDEWALL RISER
RECIRC FAN
RIGHT PACK TRIP OFF
LEFT PACK TRIP OFF
RIGHT DUCT OVERHEAT
LEFT DUCT OVERHEAT
MIX MANIFOLD
FROM LEFT PACK
GROUND PRECONDITIONED AIR SOURCE
FROM RIGHT PACK
CONDITION: IN FLIGHT PACKS ON
CONDITIONED AIR

气源系统 第 2 章
空调系统说明 第 31 节

本节内容适用于 B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469。

介绍

空调系统提供的温控空气是经空调组件处理的来自发动机、APU 或地面气源的引气。左组件混合总管上游的空调空气直接流入驾驶舱。左组件过剩的空气、右组件的空气以及再循环系统空气在混合总管内混合，然后由左、右侧壁的立管分配给客舱。

座舱的空调空气由飞机空调系统或地面预调气源提供。地面预调空气通过混合总管进入空调系统。

空调组件

来自主引气管道流向各空调组件的引气由各自的组件活门控制。通常左组件使用 1 号发动机引气，右组件使用 2 号发动机引气。在验证升限以下，高流量工作的单个组件可保持整架飞机增压及适宜的温度。

在地面 APU 可向两个组件供气，飞行中可向一个组件供气。多数地面气源车可为两组件工作提供足够引气。不得使用一台发动机为一个以上组件供气。

引气流量控制

两个空调组件电门在自动位且两个组件工作时，组件提供“正常引气流量”。但一组件不工作时，另一组件自动转换至“高流量”以保持必要的通风率。飞机在地面或空中襟翼放出时，这种自动转换被抑制以保证单发工作所需的发动机功率。如两个发动机引气电门关且 APU 引气电门开，无论襟翼位置、空/地逻辑状态如何或工作组件数量多少，都会自动转换至“高流量”。

空调组件电门在高流量位时，组件提供“高流量引气”。另外，飞机在地面、APU 引气电门开且任一或两个组件电门在高流量位时，APU 可提供“高流量引气”。当 APU 为唯一引气源时，此方式可提供最大流量。



冲压空气系统

冲压空气系统为热交换器提供冷却空气。该系统通过冲压进气门的操作由组件自动控制。

在地面或襟翼未完全收上的低速飞行过程中，冲压进气门移向全开位以进行最大冷却。正常巡航时，冲压进气门在开和关位之间调节。冲压进气门全开时，RAM DOOR FULL OPEN（冲压进气门全开）灯亮。

冲压进气门前方装有折流门，以防离地前或接地后吸入泥浆。空地安全传感器产生电信号使折流门伸出。

冷却循环

冷却循环首先是引气通过热交换器降温，再流经空气循环机进行冷却，并在水分离器中除去水分。然后，处理过的冷空气与热空气混合，混合后的空调空气再流入混合总管和分配系统。

冷却循环内的温度传感可提供过热保护。过热情况导致组件活门关闭且组件跳开灯亮。

组件温度控制

电子控制器指令组件温度控制活门打开或关闭以满足组件释放的要求。

若主组件控制失效，受影响的组件由另一侧控制器上的备用组件控制来控制。主组件或备用组件控制失效会引起再现时 PACK、MASTER CAUTION 和 AIR COND 系统信号牌灯亮。

若同一组件的主用和备用组件控制都失效，PACK、MASTER CAUTION 和 AIR COND 系统信号牌灯会亮。组件将继续无控制地工作直到超温引起组件跳开。

空调组件示意图

CONT CAB AUTO
FWD CAB AUTO
AFT CAB AUTO
C OFF W
TO MIX MANIFOLD
L ELECTRONIC CONTROLLER
L PRIMARY PACK CONTROL
L RAM AIR CONTROL
R STBY PACK CONTROL
R ELECTRONIC CONTROLLER
R PRIMARY PACK CONTROL
R RAM AIR CONTROL
L STBY PACK CONTROL
WATER SEPARATOR
PACK TEMP CONT VALVE
AIR CYCLE MACHINE
RAM AIR
STBY PACK TEMP CONT VALVE
R PACK
OFF
AUTO
HIGH
PACK
WING-BODY OVERHEAT
WING ANTI ICE
TO TRIM AIR SYSTEM
LEFT BLEED AIR
PACK VALVE
RIGHT BLEED AIR
CONDITIONED AIR
COLD AIR
HEAT EXCHANGER COOLED AIR
BLEED AIR



区域温度控制

区域温度控制有三个区域－驾驶舱、前客舱和后客舱。可通过调节相应温度选钮来设置所需的区域温度。选钮的范围大约是 65°F（18℃）到 85°F（30℃）。

组件产生能满足需求温度最低区域的气温。区域温度是由向区域供气管道中加入适量的调节空气来控制的。调节空气的量由各个调节空气调制活门来调制。

单组件工作且调节空气选择 ON 时，区域温度控制的方式与双组件工作时相同。单组件工作且调节空气选择 OFF 时，组件会试图产生满足所有三个区域的平均温度需求的空气温度。

如果某区域供气管道的空气过热，则相应的琥珀色区域温度灯亮，且相关的调节空气调制活门关闭。按压跳开复位电门冷却管道后可以重新打开调节空气调制活门。

区域温度控制方式

左电子控制器控制后座舱区域并提供驾驶舱的后备控制。右控制器控制前座舱区域并提供驾驶舱的主控制。

驾驶舱温度主控制失效会自动转到后备控制，并在主警告再现时点亮 CONT CAB 琥珀色区域温度灯。主控制和备用控制都失效时灯会自动点亮。

前或后座舱温度控制失效会使相关的调节空气调制活门关闭。温度选钮正常工作，但两个客舱区域的温度选钮调置会被平均。主警告再现时会点亮琥珀色区域温度灯，以指示相关区域控制失效。

非平衡组件温度控制方式

任何影响到调节空气供给的失效情况都会使温度控制系统分别独立地控制两个组件。如果失去驾驶舱调节空气，则左组件会以所选温度向驾驶舱提供空调空气，而右组件则会满足所需温度最低的客舱区域的需求。如果失去一个客舱区域调节空气或者所有调节空气，则前和后区域温度需求会被平均并由右组件控制。

如果任一区域被关断，则温度控制系统会忽略温度选钮的设置。

备用组件平均温度

如果所有的区域控制和组件主控制都失效，则备用组件控制会指令组件产生满足两个客舱区域平均温度需求的空气温度。调节空气调制活门会关闭。驾驶舱区域温度选钮将对备用组件控制不起作用。

固定客舱温度

如果所有的温度选钮都置于 OFF 位，则组件控制会使左组件保持固定温度 75°F（24℃）而右组件保持固定温度 65°F（18℃），以组件温度传感器的测量为准。

空调分配

空调空气被集中在混合总管内。空气的温度与驾驶舱和客舱温度选钮调定值有直接关系。

过热探测是由位于组件下游的温度传感器提供的。过热会使相应的调节空气调制活门关闭且区域温度灯亮。

驾驶舱

驾驶舱只需要一小部分由左组件提供的引气，因此大部分左组件输出的引气都输送到混合管道。

驾驶舱内的空调空气分别流入几个升压器，这些升压器的出口分别位于地板、舱顶和脚部。每个座椅下的地板上都有几个扩散口，只要总管有压力，空气就不断流出。

舱顶扩散口位于驾驶舱顶部 3 号风挡的后上方。每个出口都可由一个有槽的调整螺丝旋转调节，按需打开或关闭。

每个飞行员方向舵脚蹬后面都有一个两用活门。该活门用于给飞行员脚部加温并为 1 号风挡内侧除雾。每个活门分别由机长和副驾驶面板上的旋钮控制。

客舱

客舱供气分配系统由混合总管、侧壁升压器和一个顶板分配管道组成。

侧壁升压器沿着客舱的左、右两侧向舱顶分配管道供气。舱顶分配管道将空调空气送往客舱。舱顶分配管道沿着飞机中心线从客舱顶部前端延伸到后端，并为侧壁扩散口供气。



再循环风扇

再循环风扇系统可减轻空调组件的负荷并减少发动机引气的需求量。客舱和电子设备舱排出的气体收集在前货舱中，然后在此过滤和再循环后送到混合总管。风扇由交流马达驱动。再循环风扇电门在自动位时，风扇工作，两组件接通且一个或两个组件在高流量位时除外。

设备冷却

设备冷却系统冷却驾驶舱和电子电气舱内的电子设备。

设备冷却系统由供气管道和排气管道组成，每个管道都有一个正常风扇和一个备用风扇。供气管道向驾驶舱里的显示器和电子电气设备舱内的电子设备提供冷空气。排气管道收集并排放来自驾驶舱显示器、顶板和后电子面板、跳开关面板，以及电子电气舱内电子设备的热空气。

由设备冷却风扇失效而导致的冷却气流丧失将使相应的设备冷却关断（OFF）灯亮。选择备用风扇可恢复冷却气流，并使关断灯在约 5 秒内熄灭。

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
出现前货舱火警警告时，设备冷却排气风扇关断且设备冷却排气 OFF 灯被抑制。

如在地面发生超温情况，则前轮舱内的机组呼叫喇叭会发出警报。

前货舱

再循环风扇使来自客舱的循环空气在前货舱侧壁周围流动。当机外排气活门关闭时，设备冷却系统排出的空气出分散到前货舱侧壁，以增加飞行中的温度。

空调气源连接

地面空调气源可以连接到混合总管上，以便向整架飞机提供预调空气。

空调分配示意图

TRIM AIR
OFF
ON
ZONE TEMP
CONT CAB
ZONE TEMP
FWD CAB
ZONE TEMP
AFT CAB

L
ELECTRONIC
CONTROLLER
AFT CAB
ZONE TEMP
CONTROL
BACK-UP
FLIGHT DECK
ZONE TEMP
CONTROL

RECIRC
FANS

R
ELECTRONIC
CONTROLLER
FWD CAB
ZONE TEMP
CONTROL
PRIMARY
FLIGHT DECK
ZONE TEMP
CONTROL

TRIM AIR
MODULATING
VALVES

MIX
MANIFOLD

TRIM AIR
PRESSURE
REGULATOR
AND
SHUTOFF
VALVE

LEFT
PACK

RIGHT
PACK

GROUND
PRECONDITIONED
AIR

CONDITIONED AIR
BLEED AIR

CONDITION: IN FLIGHT
PACKS ON



有意留空

气源系统 第 2 章
增压系统说明 第 40 节

介绍

在飞行各阶段，座舱增压都由座舱压力控制系统控制。座舱压力控制系统包括两个相同的自动控制器（可选择自动或备用方式）和一个飞行员人工控制方式。

该系统使用空调系统供给和分配的引气。增压和通风由调节排气活门和机外排气活门控制。

释压活门

两个释压活门提供安全释压，限制最大压差在 9.1 psi。负压差释放活门可防止外界大气压力超过座舱内部压力。

座舱压力控制器

在 41,000 英尺的最大允许飞行升限下，座舱高度通常由座舱压力控制器控制在 8000 英尺以内。

座舱压力控制器通过以下方式控制座舱高度:

· AUTO（自动）－自动增压控制；正常工作方式。使用直流电机。
· ALTN（备用）－自动增压控制；备用工作方式。使用直流电机。
· MAN（人工）－使用直流电机人工控制系统。

大气数据惯性基准组件（ADIRUs）向两个自动控制器提供外部静压、气压修正高度、非修正高度以及校准空速。大气数据惯性基准组件从机长和副驾驶气压基准选钮接收气压修正值。

自动控制器还接收两个失速管理计算机的油门位置和空/地传感器的信号。





座舱压力控制系统示意图

增压排气

座舱排气由排气活门和机外排气活门控制。少量气体从厕所和厨房通气孔、其它固定通气孔以及封严泄漏处排出。

排气活门

大部分客舱内循环空气由排气活门排出机外。客舱空气从地板格栅进入后货舱，并给后货舱加温，然后由排气活门排出机外。

机外排气活门

在地面和低压差飞行时，机外排气活门打开，使电子电气设备舱的热空气排出机外。飞行中，座舱的压差较高时，机外排气活门通常关闭。排出的气体分散到前货舱的侧壁内。

B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253
然而，如一个组件电门在高流量位且再循环风扇关断，机外排气活门打开，这就增加了排烟形态的通风性。

B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
然而，如一个组件电门在高流量位且右再循环风扇关断，机外排气活门打开，这就增加了排烟形态的通风性。

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

注： 在增压飞行中，在前货舱火警警告时将指令机外排气活门进入冒烟方式。



增压排气示意图

EXHAUST PORT FOR
OVERBOARD EXHAUST VALVE
- Exhausts E & E cooling air while on ground, and in flight at low differential pressure.

FWD CARGO
COMPARTMENT

AFT CARGO
COMPARTMENT

OUTFLOW VALVE
- Controlled by the pressurization system.

DIFFUSER, OVERHEAD
OUTLETS AND CARGO
COMPARTMENT
AIRFLOW

DIFFUSER
OUTLET

CARGO
COMPARTMENT
LINING

EXHAUST PORT FOR
OVERBOARD EXHAUST VALVE

OUTFLOW
VALVE

AFT LOOKING FORWARD

AUTO
FLT ALT
LAND ALT

MANUAL
VALVE
CLOSE
OPEN
AUTO
ALTN
MAN

自动方式工作

自动系统由两个独立的控制器组成。每次飞行时，其中一个控制器作为主控制器，另一个作为备用。下次飞行相互替换。

在自动或备用方式，在增压控制面板向自动控制器预设两个高度:
· FLT ALT（飞行或巡航高度）
· LAND ALT（着陆或目的地机场标高）。

在地面时，起飞机场高度（即实际座舱高度）不断输入自动增压控制器内。

不论飞机是在地面还是空中，空/地安全传感器均会发出信号。在地面并且功率较低时，排气活门驱动到全开位使座舱释压。

在地面并且功率较高时，座舱开始增压。控制器将排气活门调到关位并使座舱缓慢增压。这种地面客舱增压使旅客和机组人员对增压飞行的过渡感觉更平缓舒适，且使增压系统在起飞过程中对地面压力的变化作出更好的反应。

在空中，自动增压控制器使飞机高度和座舱高度之间保持一定比例的压差。根据飞机爬升率按比例增加座舱高度，可使座舱高度变化保持在所需的最小速率。

如飞机未达到预设的巡航高度就开始下降，琥珀色非计划下降灯亮。例如，飞机终止爬升并返回起飞机场。飞行员无需再输入任何值，控制器控制飞机在起飞机场标高着陆。如飞行高度窗显示高度被改变，中止飞行后飞机无法自动返回起飞机场标高。

飞机爬升到飞行高度 0.25 psi 范围内时，巡航方式开始工作。巡航时，如所选的着陆高度和飞行高度之间的压差在 37,000 英尺以上小于或等于 8.35 psi，在 28,000 和 37,000 英尺之间为 7.80 psi，在 28,000 英尺以下为 7.45 psi 时，控制器保持座舱高度略低于选择的着陆高度。如选择的着陆高度和飞行高度之间的压差高于这些值，37,000 英尺以上、28,000 和 37,000 英尺之间、28,000 英尺以下，控制器分别保持压差为 8.35、7.80 和 7.45 psi。偏离飞行高度时，控制器调节排气活门以保持恒定的座舱高度，可能造成压差变化。

飞机下降到低于所选飞行高度 0.25 psi 时，下降方式开始工作。座舱开始成比例下降到略低于所选的着陆高度。控制器控制座舱在轻微增压状态下着陆，以使进近时高度快速变化而座舱压力变化最小。

滑行时，控制器将排气活门缓慢驱动到全开位，使座舱释压。

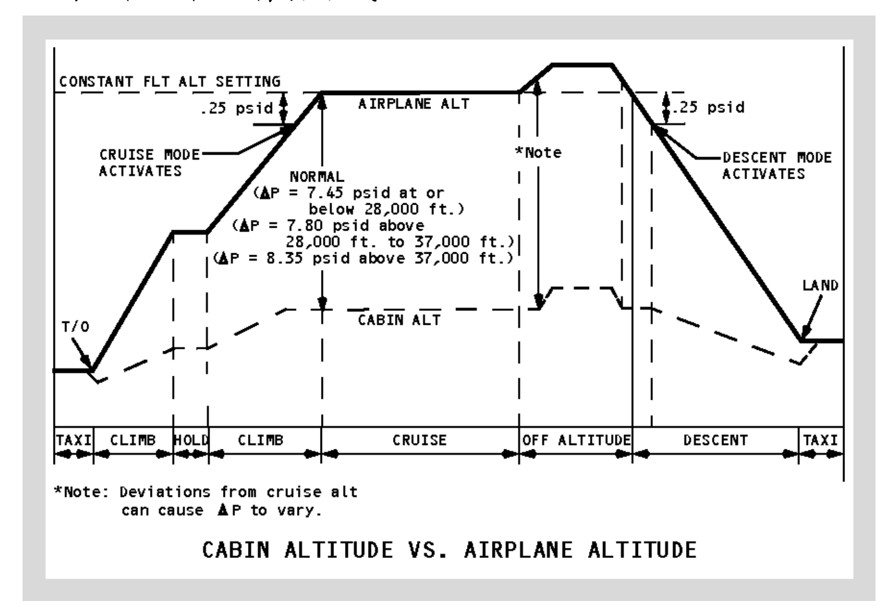


如发生以下任何情况，琥珀色自动失效灯亮:
· 直流电断开
· 控制器故障
· 排气活门控制故障
· 压差过大（>8.75 psi）*
· 座舱压力变化率过大（海平面高度±2000 英尺/分钟）*
· 高座舱高度（15,800 英尺以上）*。

*如果控制器未能正确回应。

自动失效灯亮时，增压控制自动转换到其它自动控制器（备用方式)。将增压方式选钮移到备用位，则自动失效灯灭，但是备用灯仍保持亮。

飞行航径过程 – 自动方式


CONSTANT FLT ALT SETTING
.25 psid
AIRPLANE ALT
.25 psid
CRUISE MODE ACTIVATES
*Note
DESCENT MODE ACTIVATES
NORMAL
(ΔP = 7.45 psid at or below 28,000 ft.)
(ΔP = 7.80 psid above 28,000 ft. to 37,000 ft.)
(ΔP = 8.35 psid above 37,000 ft.)
LAND
T/O
CABIN ALT
TAXI
CLIMB
HOLD
CLIMB
CRUISE
OFF ALTITUDE
DESCENT
TAXI
*Note: Deviations from cruise alt can cause ΔP to vary.
CABIN ALTITUDE VS. AIRPLANE ALTITUDE



人工方式工作

增压方式选钮在人工位时，绿色人工灯亮。

如自动和备用方式均不工作，可使用人工方式控制座舱高度。在人工方式下，监视排气活门位置指示器的活门位置和座舱高度面板，用排气活门位置电门调节排气活门。一个由备用直流汇流条供电的独立的直流电机以小于自动方式的速率驱动排气活门。排气活门全程移动需 20 秒。

防冰排雨 第 3 章
目录 第 0 节

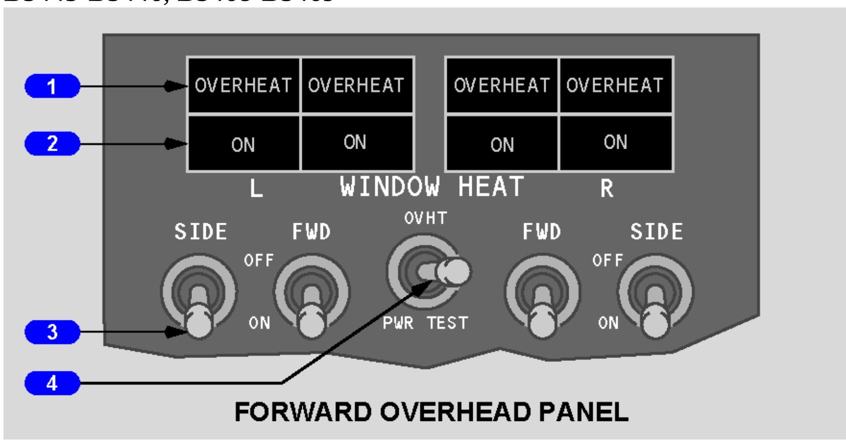


有意留空

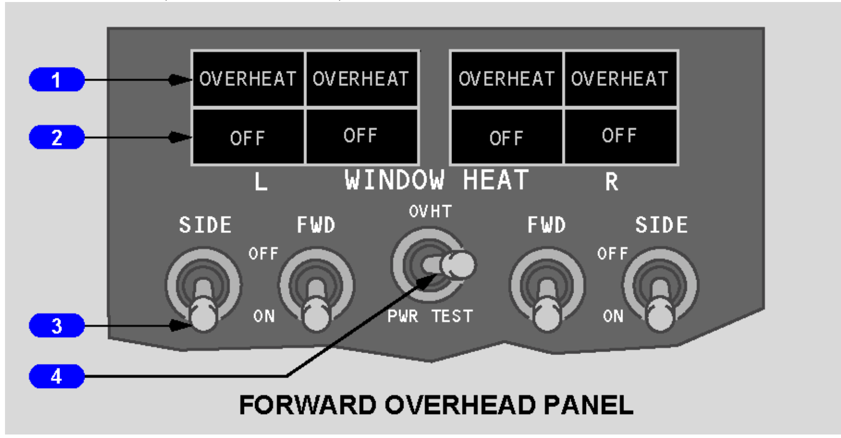
防冰排雨 第 3 章
控制和指示 第 10 节

风挡加温面板

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



B5120-B5123, B5125-B5129, B5155



1 风挡过热（**OVERHEAT**）灯

亮（琥珀色）－探测到过热情况。

注：如风挡电源中断，则过热灯也会亮。



2 **风挡加温开（ON）灯**

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

亮（绿色）－正对所选的风挡加温。

熄灭－

· 电门关，或
· 探测到过热情况，或
· 发生系统失效
· 系统处于合适温度。

2 **风挡加温关（OFF）灯**

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155

亮（琥珀色）－

· 电门关，或
· 探测到过热情况，或
· 发生系统失效
· 系统处于合适温度。

熄灭－正对所选的风挡加温。

3 **风挡加温（WINDOW HEAT）电门**

ON－对所选的风挡加温。

OFF－未使用风挡加温。

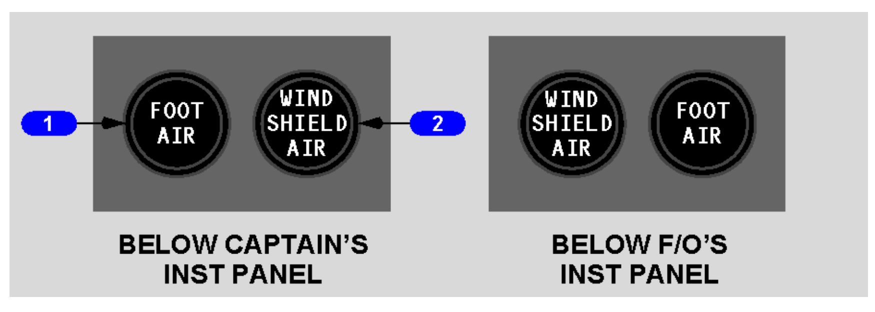
4 **风挡加温（WINDOW HEAT）测试电门（弹簧保持中立）**

OVHT（过热）－模拟过热情况。

PWR TEST（电源测试）－提供可靠性测试。

注：参阅补充程序中的风挡加温测试程序。

风挡/足部空气控制



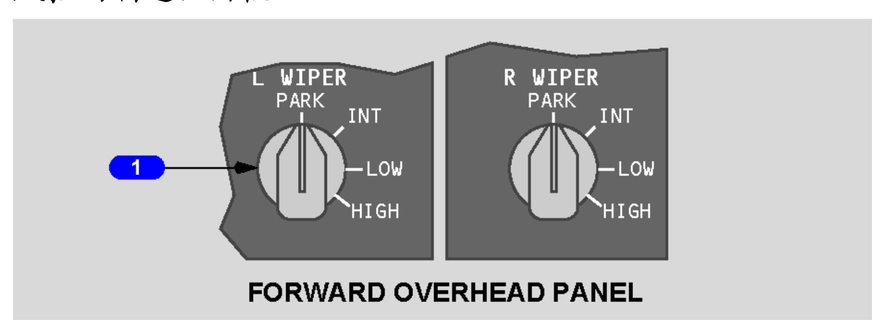
1 足部空气（FOOT AIR）控制

提起－向飞行员脚部提供空调空气。

2 风挡空气（WINDSHIELD AIR）控制

提起－向 1 号风挡提供空调空气以便除雾。

风挡雨刷选钮面板

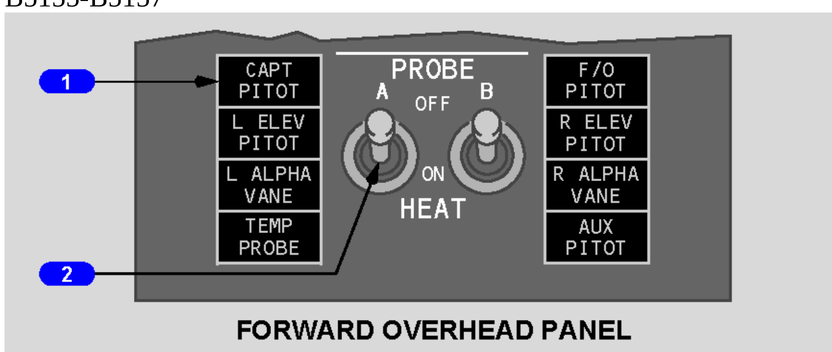


1 风挡雨刷（WIPER）选钮

PARK（停放）－关断雨刷马达并存放好雨刷片。
INT（间断）－7 秒钟间断工作。
LOW（低速）－低速工作。
HIGH（高速）－高速工作。

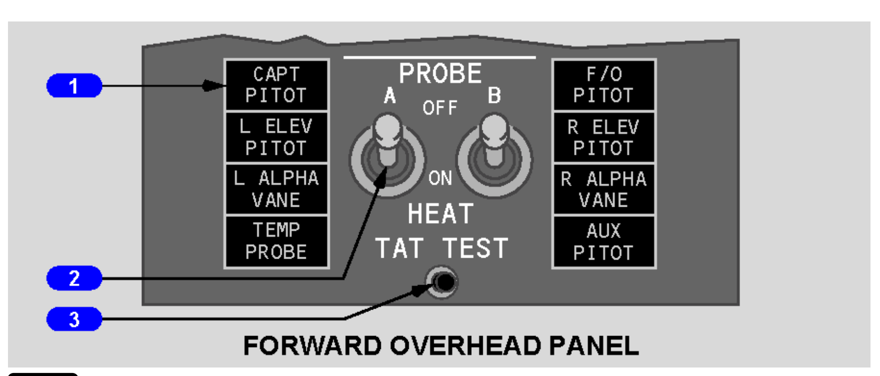
探头加温面板

B5155-B5157



B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469





1 探头加温灯

亮（琥珀色）－相应的探头未加温。

注：如用备用电源工作，探头加温灯不指示系统状态。

2 探头加温（PROBE HEAT）电门

ON－打开电源向相应的系统加温。

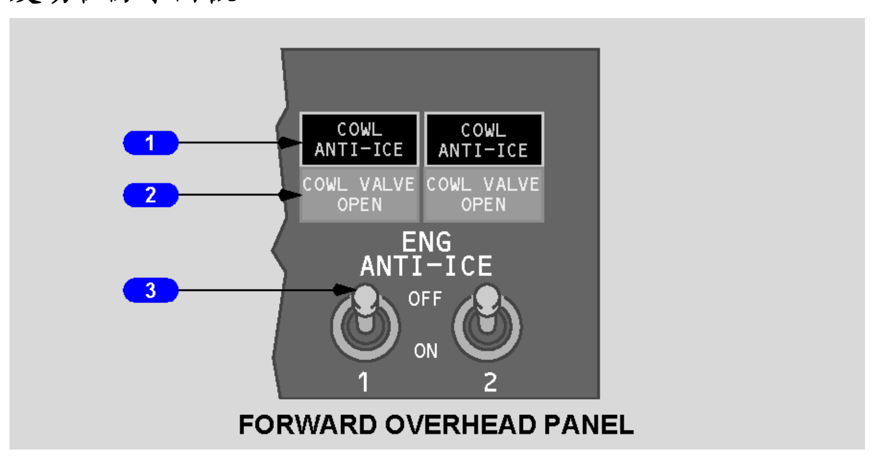
OFF－电源关闭。

3 大气总温测试（TAT TEST）电门

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

按压－在地面给温度探头（TEMP PROBE）通电。

发动机防冰面板



1 **整流罩防冰（COWL ANTI-ICE）灯**

亮（琥珀色）－指示发动机整流罩防冰活门的管道下游超压。

2 **整流罩活门打开（COWL VALVE OPEN）灯**

亮（蓝色）－

· 明亮－相应的整流罩防冰活门在过渡中，或整流罩防冰活门位置与相应的发动机防冰电门位置不一致。
· 暗亮－相应的整流罩防冰活门开（电门 ON）。

熄灭－相应的整流罩防冰活门关（电门 OFF）。

3 **发动机防冰（ENGINE ANTI-ICE）电门**

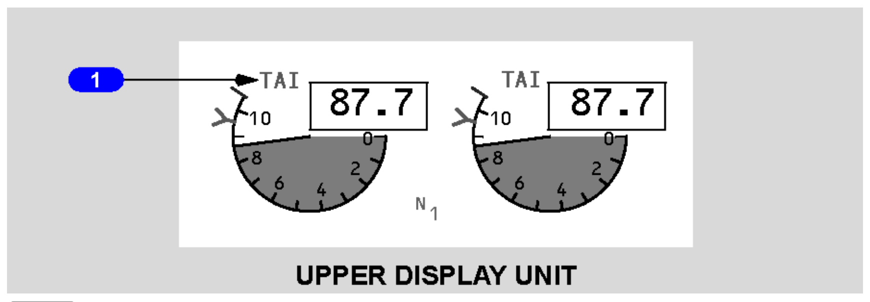
ON－

· 相应的发动机防冰活门开
· 设定结冰情况的抖杆器逻辑。

OFF－

· 相应的发动机防冰活门关
· 如空中未使用机翼防冰，抖杆器逻辑恢复正常。

热防冰指示



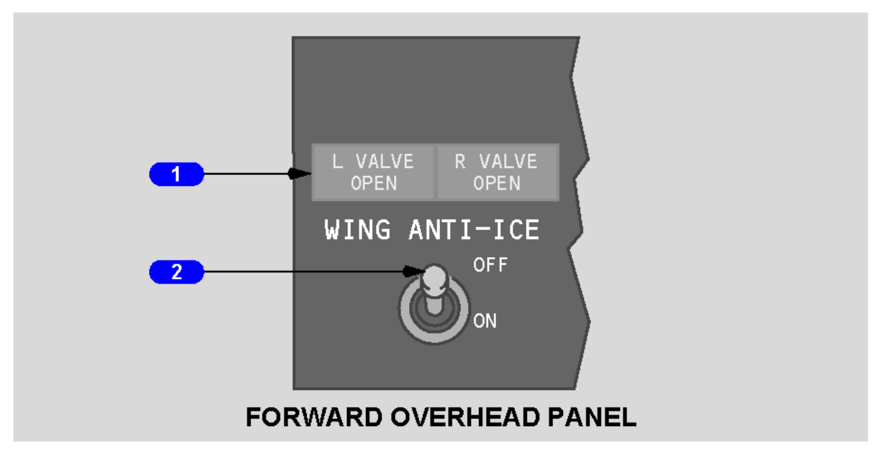
1 **热防冰指示**

亮－

· 绿色－整流罩防冰活门开
· 琥珀色－整流罩防冰活门位置与相应发动机防冰电门指示位置不一致。



机翼防冰面板



1 机翼防冰活门打开（VALVE OPEN）灯

亮（蓝色）－
- 明亮－相应的机翼防冰活门在过渡中，或相应的机翼防冰控制活门位置与机翼防冰电门位置不一致
- 暗亮－相应的机翼防冰控制活门开（电门 ON）。

熄灭－相应的机翼防冰控制活门关（电门 OFF）。

2 机翼防冰（WING ANTI-ICE）电门

OFF－机翼防冰控制活门关。

ON（在空中）－
- 机翼防冰控制活门开。
- 设定结冰情况的抖杆器逻辑。

  注： 不管后来机翼防冰电门的位置如何，在剩下飞行中仍保持结冰情况的抖杆器逻辑设定。

ON（在地面）－
- 如两台发动机推力低于起飞警告调定值并且两个分配管内温度低于热耦电门接通温度，机翼防冰控制活门将打开。
- 如任一发动机推力高于起飞警告调定值或任一分配管道中的热耦电门接通，控制活门将关闭。电门仍在开位。
- 离地时电门跳开。

防冰排雨 第 3 章
系统说明 第 20 节

介绍

热防冰、电防冰和风挡雨刷等系统提供防冰和排雨功能。

防冰和排雨系统包括:

- 驾驶舱风挡加温
- 风挡雨刷
- 探头和传感器加温
- 发动机防冰系统
- 机翼防冰系统

防冰元件图

ELEVATOR PITOT PROBES (2 PLACES)
FLIGHT DECK WINDOWS WINDOW HEAT WINDSHIELD WIPERS
TEMPERATURE PROBE
PITOT PROBES (3 PLACES)
ALPHA VANES (2 PLACES)
ENGINE COWL LIP
LEADING EDGE SLATS



驾驶舱风挡加温

B2694-B2697, B5020-B5022, B5068-B5070
驾驶舱 1 号、2 号、4 号和 5 号风挡是由两侧粘着乙烯基芯的玻璃组成的。驾驶舱 4 号风挡内侧表层附加一层乙烯基芯和丙烯涂层。3 号风挡是由两块空气隔开的丙烯酸玻璃构成的。

B2694-B2697, B5020-B5022, B5068-B5070
对 1 号和 2 号风挡外层玻璃的导电涂层进行电加温以防止结冰和形成雾气。对 4 号和 5 号风挡内层玻璃的导电涂层进行电加温以防止产生雾气。3 号风挡不能电加温。

B2169, B2620, B2622, B2693, B2916-B2917, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
驾驶舱 1 号、2 号风挡是由两侧粘着乙烯基芯的玻璃组成的。3 号风挡是由两块空气隔开的丙烯酸玻璃构成的。

B2169, B2620, B2622, B2693, B2916-B2917, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
对 1 号和 2 号风挡外层玻璃的导电涂层进行电加温以防止结冰和形成雾气。3 号风挡不能电加温。

B5120, B5122-B5123, B5129
驾驶舱风挡是由两侧粘着乙烯基芯的玻璃组成的。

B5120, B5122-B5123, B5129
对 1 号和 2 号风挡外层玻璃的导电涂层进行电加温以防止结冰和形成雾气。对 3 号风挡内层玻璃的导电涂层进行电加温以防止产生雾气。

B5121, B5125-B5128, B5155
驾驶舱风挡是由两侧粘着乙烯基芯的玻璃组成的。驾驶舱 4 号风挡内侧表层附加一层乙烯基芯和丙烯涂层。

B5121, B5125-B5128, B5155
对 1 号和 2 号风挡外层玻璃的导电涂层进行电加温以防止结冰和形成雾气。对 3 号、4 号和 5 号风挡内层玻璃的导电涂层进行电加温以防止产生雾气。

驾驶舱风挡加温工作

B2694-B2697, B5020-B5022, B5068-B5070
前风挡加温电门控制 1 号风挡加温，侧风挡加温电门控制 2 号、4 号、5 号风挡加温。

B2694-B2697, B5020-B5022, B5068-B5070
温度控制器使 1 号和 2 号风挡保持适当的温度，以保证风挡具有防止飞鸟撞击的最大强度。如探测到过热情况，1 号和 2 号风挡电源会自动断开。打开或闭合 5 号风挡上的热耦电门可使 4 号和 5 号风挡保持适当的温度。

B2169, B2620, B2622, B2693, B2916-B2917, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
前风挡加温电门控制 1 号风挡加温，侧风挡加温电门控制 2 号风挡加温。

B2169, B2620, B2622, B2693, B2916-B2917, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
温度控制器使 1 号和 2 号风挡保持适当的温度，以保证风挡具有防止飞鸟撞击的最大强度。如探测到过热情况，1 号和 2 号风挡电源会自动断开。

B5120, B5122-B5123, B5129
前风挡加温电门控制 1 号风挡加温，侧风挡加温电门控制 2 号、3 号风挡加温。

B5120, B5122-B5123, B5129
温度控制器使 1 号和 2 号风挡保持适当的温度，以保证风挡具有防止飞鸟撞击的最大强度。如探测到过热情况，1 号和 2 号风挡电源会自动断开。打开或闭合 3 号风挡上的热耦电门可使 3 号风挡保持适当的温度。

B5121, B5125-B5128, B5155
前风挡加温电门控制 1 号风挡加温，侧风挡加温电门控制 2 号、3 号、4 号、5 号风挡加温。

B5121, B5125-B5128, B5155
温度控制器使 1 号和 2 号风挡保持适当的温度，以保证风挡具有防止飞鸟撞击的最大强度。如探测到过热情况，1 号和 2 号风挡电源会自动断开。打开或闭合 3 号和 5 号风挡上的热耦电门可使 3 号、4 号和 5 号风挡保持适当的温度。





驾驶舱风挡加温示意图

B2694-B2697, B5020-B5022, B5068-B5070

OVERHEAT
ON
ON
ON
L
WINDOW HEAT
R
SIDE
FWD
OFF
ON
OVHT
PWR TEST
FWD
SIDE
OFF
ON
TEMPERATURE CONTROLLER
TEMP CONT
TEMP CONT
TEMPERATURE CONTROLLER
THERMAL SWITCH
L5
L4
R4
R5
L3
L2
L1
R1
R2
R3
WIND SHIELD AIR
FROM AIR CONDITIONING SYSTEM
WIND SHIELD AIR
CONDITION:
WINDOW HEAT ON
R SIDE OVERHEATED

B2169, B2620, B2622, B2693, B2916-B2917, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

OVERHEAT
ON ON ON
L WINDOW HEAT R
SIDE FWD OVHT FWD SIDE
OFF OFF
ON PWR TEST ON
TEMPERATURE CONTROLLER
TEMP CONT
TEMP CONT
TEMPERATURE CONTROLLER
L3 L2 L1 R1 R2 R3
WIND SHIELD AIR
FROM AIR CONDITIONING SYSTEM
WIND SHIELD AIR
CONDITION:
WINDOW HEAT ON
R SIDE OVERHEATED



B5120, B5122-B5123, B5129

OVERHEAT
OFF
L WINDOW HEAT R
OVHT
SIDE FWD FWD SIDE
OFF OFF
ON PWR TEST ON
TEMPERATURE CONTROLLER
TEMP CONT
TEMP CONT
TEMPERATURE CONTROLLER
THERMAL SWITCH
L5 L4 R4 R5
L3 L2 L1 R1 R2 R3
WIND SHIELD AIR
FROM AIR CONDITIONING SYSTEM
WIND SHIELD AIR
CONDITION:
WINDOW HEAT ON
R SIDE OVERHEATED

B5121, B5125-B5128, B5155

风挡雨刷

前风挡排雨系统由雨刷和风挡上的永久排雨剂涂层组成。前风挡有独立控制的雨刷。

注意：在干风挡上使用风挡雨刷会刮伤风挡。



探头和传感器加温

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

皮托管探头、全温探头和迎角探测器都是由电加温的。静压口不能加温。

B5120-B5123, B5125-B5129, B5112-B5113, B5133, B5155-B5157

皮托管探头、全温探头和迎角探测器都是由电加温的。静压口不能加温。当使用备用电源时，仅机长皮托管探头被加温。但失效时机长皮托管灯不亮。

注： 飞机用备用电源工作时备用空速皮托探头不加温。

发动机防冰系统

发动机引气热防冰可防止发动机整流罩前缘结冰。发动机防冰由单独的发动机防冰电门控制。发动机防冰系统可以在地面和空中使用。

发动机防冰系统使用

每个整流罩防冰活门由电动控制和压力驱动。

将发动机防冰电门放在开位:

- 使发动机引气流经整流罩防冰活门，进行整流罩前缘防冰。
- 设定结冰情况的抖杆逻辑。

  注： 调节抖杆器和空速指示上的最小机动速度游标。FMC 显示的参考速度不能自动调节。

  注： 如在空中未使用过机翼防冰，当发动机防冰电门置于关位时，抖杆器逻辑和空速指示恢复正常。

如整流罩防冰活门不能移至发动机防冰电门所示的位置，整流罩活门开灯将保持亮蓝色，并且不久后共用显示系统上的琥珀色热防冰指示灯亮。

由于整流罩防冰活门至整流罩前缘的管道超压，琥珀色整流罩防冰灯亮。

发动机防冰系统示意图

ENGINE COWL ANTI-ICE (TAI)
COWL ANTI-ICE
COWL VALVE OPEN
ENG ANTI-ICE
OFF
ON
1
2
5th
TO BLEED AIR DUCT
ENGINE BLEED VALVE
COWL ANTI-ICE VALVE
9th
MODULATING & SHUTOFF VALVE
BLEED AIR

机翼防冰系统

机翼防冰系统用引气向三个内侧前缘缝翼提供防护。机翼防冰系统不包括前缘襟翼或外侧前缘缝翼。

机翼防冰控制活门是由交流马达控制的。一个活门开时，引气流向三个前缘内侧缝翼，然后排出机外。前缘缝翼在任何位置，机翼防冰系统都有效。

机翼防冰系统使用

在地面，如两台发动机的推力低于起飞警告调定值，并且两翼分配管内温度低于热耦电门接通温度时，将机翼防冰电门放在开位，打开两个控制活门。

如任一发动机推力高于起飞警告调定值，或任一温度传感器探测到管道超温，两个活门将关闭。如两台发动机推力减小并且两个温度传感器冷却后，活门将自动重新打开。



空/地传感器在地面方式并且机翼防冰电门开时，无论控制活门在何位置，电门都保持在开位。当空/地传感器转换到空中方式时，离地时机翼防冰电门自动回到关位。

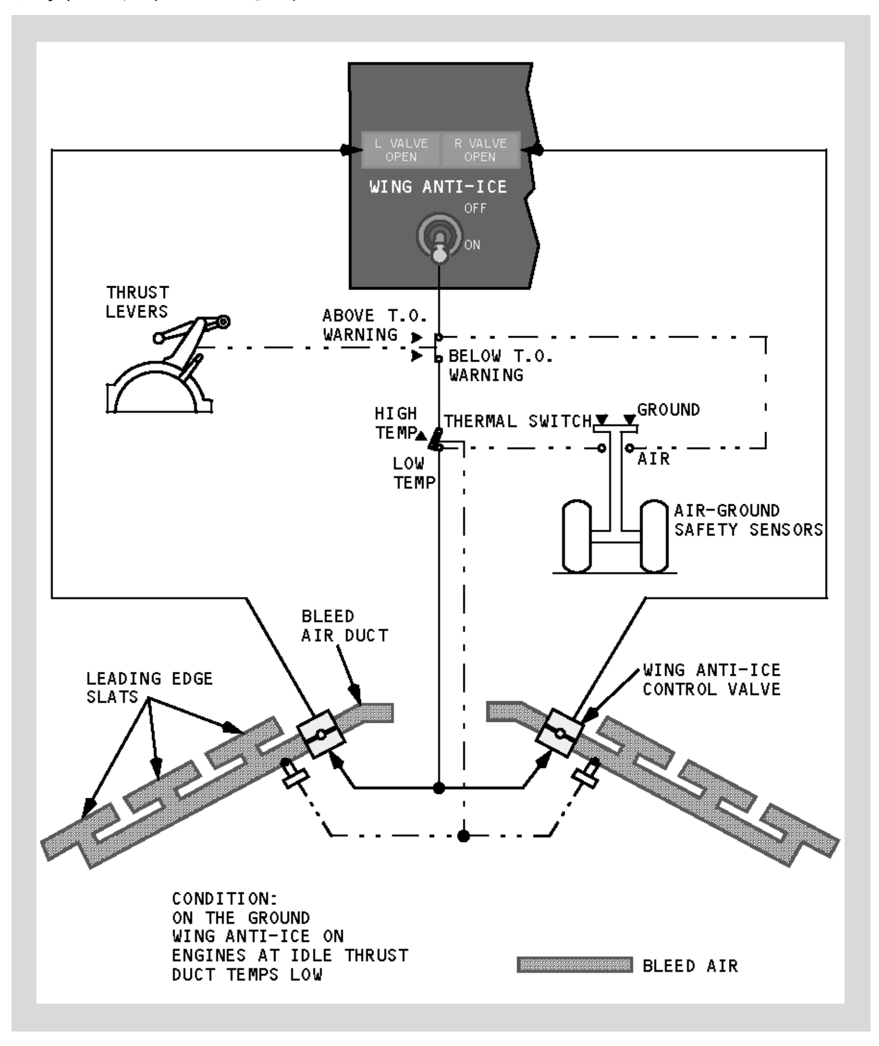
在空中，将机翼防冰电门置于开位:
· 打开两个控制活门
· 设定结冰情况的抖杆器逻辑。

注： 失速警告逻辑调节抖杆器和空速指示上的最小机动速度游标。FMC 显示的参考速度不能自动调节。

注： 无论后来机翼防冰电门的位置如何，在剩余的飞行中失速警告逻辑保持抖杆器逻辑设定。

活门位置由蓝色的活门开指示灯监测。管道温度和推力设定逻辑无效，并且对空中控制活门的工作没有影响。

机翼防冰系统示意图


L VALVE OPEN
R VALVE OPEN
WING ANTI-ICE
OFF
ON
THRUST LEVERS
ABOVE T.O. WARNING
BELOW T.O. WARNING
HIGH TEMP
THERMAL SWITCH
GROUND
AIR
LOW TEMP
AIR-GROUND SAFETY SENSORS
BLEED AIR DUCT
LEADING EDGE SLATS
WING ANTI-ICE CONTROL VALVE
CONDITION:
ON THE GROUND
WING ANTI-ICE ON
ENGINES AT IDLE THRUST
DUCT TEMPS LOW
BLEED AIR



有意留空

自动飞行　第 4 章
目录　第 0 节





自动飞行 第 4 章
控制和指示器 第 10 节

方式控制面板（MCP）

B2169, B2620, B2622, ,B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



B2693-B2697, B5120-B5123, B5125-B5129, B5155



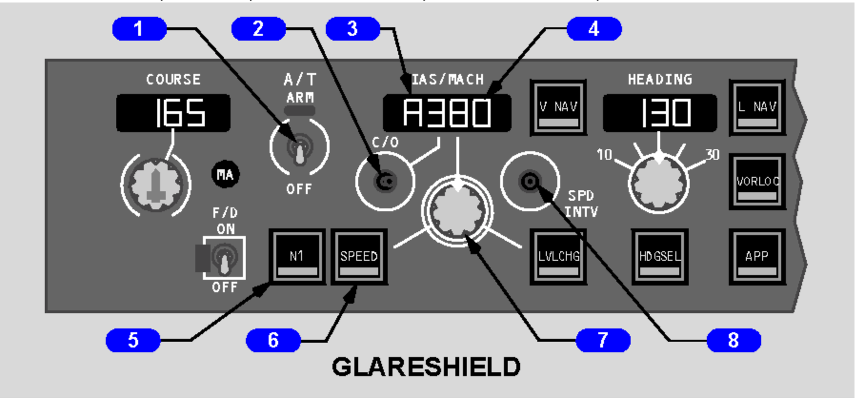
B5156-B5157



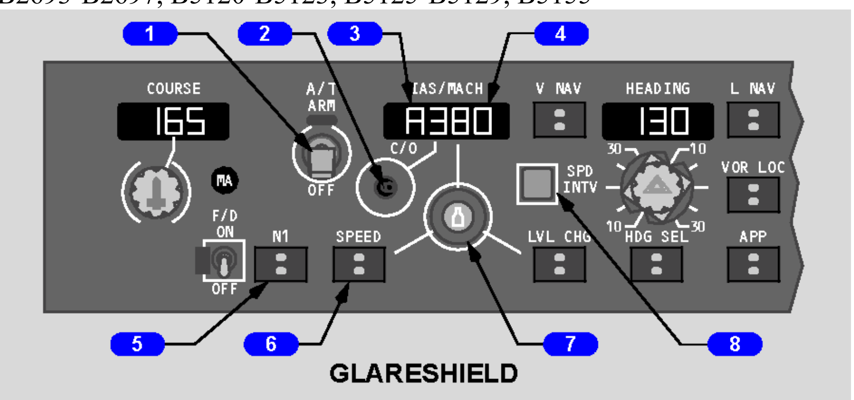


速度控制

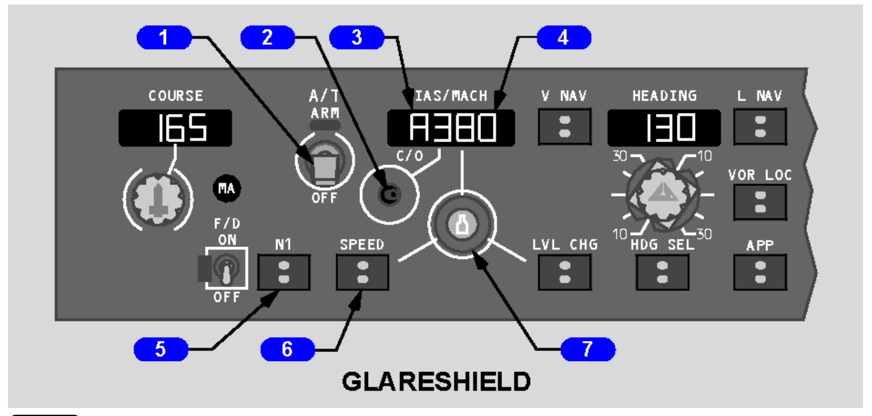
B2169, B2620, B2622, ,B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



B2693-B2697, B5120-B5123, B5125-B5129, B5155



B5156-B5157



1 **自动油门预位（A/T ARM）电门**

ARM－预位自动油门以备接通。磁性保持在 ARM 位。当以下 AFDS 方式接通时，自动油门自动接通:

· LVL CHG（高度层改变）
· ALT ACQ（高度截获）
· V/S（垂直速度）
· VNAV（垂直导航）
· ALT HOLD（高度保持）
· G/S（下滑道）截获
· TO/GA（起飞/复飞）。

当自动油门预位电门在 ARM 位时，绿色指示器灯亮。

OFF－脱开自动油门并防止自动油门接通。

2 **转换（C/O）电门**

按压－

· 转换 IAS/MACH 窗显示的指示空速和马赫数
· 在约 FL260 时自动转换。

3 **MCP 速度状态符号**

当不能达到所指令的速度时，会出现超速或低速限制符号。

低速限制（闪亮字符“A”）－最小速度

超速限制（闪亮字符“8”）－

· Vmo 或 Mmo 限制
· 起落架限制
· 襟翼限制。

4 **指示空速/马赫数（IAS/MACH）窗**

显示 IAS/MACH 选钮所选的速度
· 以下情况时，显示窗空白 –
  · VNAV 方式接通
  · 自动油门接通 FMC SPD 方式
  · 双发 AFDS 复飞期间
· 第一次接通电源时，显示 100 节
· 速度显示范围:
  · 100 KIAS – Vmo，以 1 节为增量
  · 0.60 马赫 – Mmo，以 0.01 马赫为增量。

5 **N1 电门**

按压 – （灯不亮时）
· 如与接通的 AFDS 方式相容，接通自动油门 N1 方式
· N1 电门灯亮
· FMA 显示自动油门 N1 方式。
按压 – （灯亮时）
· 解除 N1 方式选择，电门灯熄灭
· 接通自动油门预位方式。
N1 方式
· 自动油门将推力保持在 FMC CDU 选择的 N1 限制内。如 N1 方式与当前的 AFDS 方式相容，按压 N1 电门可人工接通 N1 方式。以下情况时，N1 方式自动接通:
  · 爬升时接通 LVL CHG（离地后 2.5 分钟抑制期除外）
  · 爬升时接通 VNAV。

6 **速度（SPEED）电门**

按压 – （灯不亮时）
· 如与接通的 AFDS 方式相容，接通自动油门速度方式
· 速度电门灯亮
· FMA 显示自动油门 MCP SPD 方式
· 保持 MCP 上 IAS/MACH 窗显示的速度。
按压 – （灯亮时）
· 解除速度方式选择，电门灯熄灭
· 接通自动油门预位方式。

速度方式
自动油门保持 IAS/MACH 窗中的速度或性能速度或限制速度。如速度方式与当前的 AFDS 方式相容，按压速度电门可人工接通速度方式。以下情况时，速度方式自动接通:
· ALT ACQ 接通
· ALT HOLD 接通
· V/S 接通
· G/S 截获。
自动油门调定的推力不会超过所显示的 N1 限制，但是，自动油门可超过用 N1 人工调定旋钮调定的 N1 值。

7 指示空速/马赫数（IAS/MACH）选钮

旋转－
· 调定 IAS/MACH 窗的速度并移动空速游标
· 所选速度是 AFDS 和自动油门的基准速度
· 当 IAS/MACH 窗空白时不工作。

8 速度干预（SPD INTV）电门

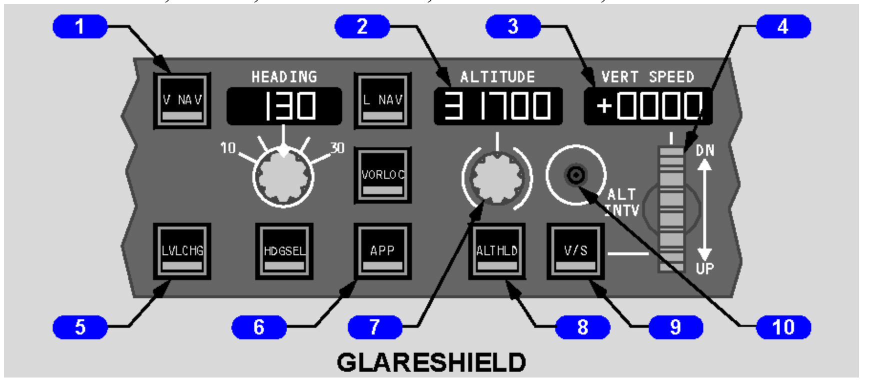
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

按压（VNAV 接通时）－
· IAS/MACH 窗交替显示所选空速/马赫数和空白
· 当 IAS/MACH 窗不是空白时，FMC 速度干预生效，显示 FMC 目标速度，可用 IAS/MACH 选钮来调置所需速度
· 当 IAS/MACH 窗空白时，FMC 计算的目标速度为现用并显示在空速指示器上。

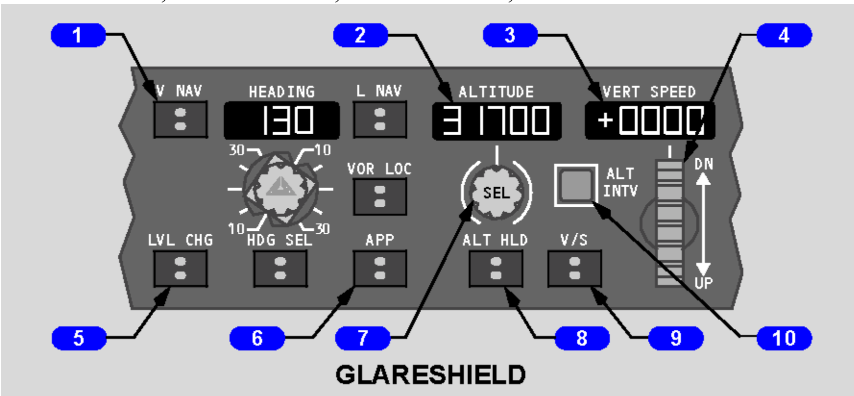


垂直导航

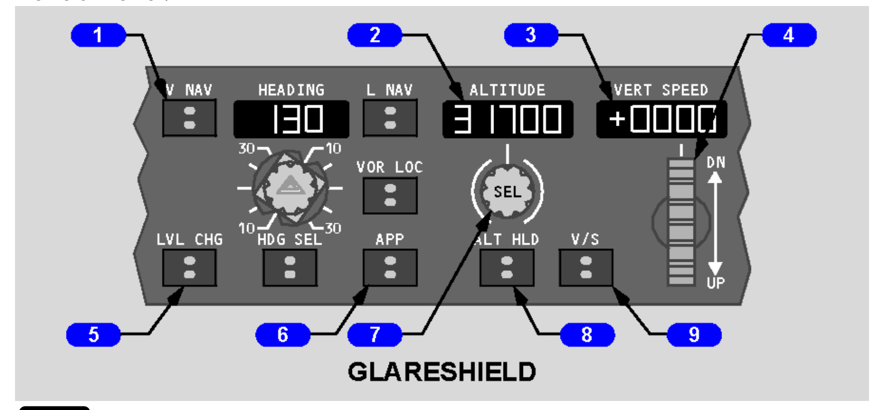
B2169, B2620, B2622, ,B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



B2693-B2697, B5120-B5123, B5125-B5129, B5155



B5156-B5157



1 垂直导航（VNAV）电门

按压－

· VNAV 电门灯亮

· FMA 俯仰方式显示 VNAV SPD、VNAV PTH 或 VNAV ALT

· 自动油门方式显示 FMC SPD、N1、RETARD 或 ARM

· IAS/MACH 窗显示空白且空速游标定位在 FMC 所指令的空速。

VNAV 方式

FMC 向 AFDS 俯仰和自动油门发出指令，使飞机按照 FMC CDU 所选的垂直剖面飞行。该剖面包括爬升、巡航、下降、速度，也可包括航路点高度限制。

爬升－

· 自动油门保持 FMC 推力限制

· AFDS 保持 FMC 目标速度

· 在 MCP 所选高度或 VNAV 高度自动改平，以先到达的高度为准

  · 在 MCP 限制高度改平会显示 VNAV ALT

  · 在 VNAV 限制高度改平会显示 VNAV PTH。

巡航－

· 自动油门保持 FMC 目标速度

· AFDS 保持 FMC 高度

· 选择一个较低的 MCP 高度可预位 FMC，以便在到达 FMC 下降顶点时自动开始下降。

下降 –
· VNAV SPD 下降
  · 自动油门保持慢车
  · AFDS 保持 FMC 目标速度。
· VNAV PTH 下降
  · 自动油门保持慢车，但是，如地速太小而不能保持 FMC 垂直航径，可指令 FMC 速度方式
  · AFDS 跟踪 FMC 下降航径。
· 在 MCP 高度或 VNAV 高度自动改平，以先到达的高度为准
  · 在 MCP 限制高度改平会显示 VNAV ALT
  · 在 VNAV 限制高度改平会显示 VNAV PTH。

低于 400 英尺 RA 或未完成性能初始化时，VNAV 被抑制。

下列任一原因可终止 VNAV 方式:
· 选择其他俯仰方式
· 下滑道截获
· 到达 LNAV 航路终点
· 如下滑道预位，飞越下滑道切入点
· 以数据库垂直角按 PTH 方式下降至有效航段时，水平航迹偏离超过两倍的 RNP 值且 LNAV 未接通。

在飞越下滑道切入点时，可重新接通 VNAV。

2 高度（ALTITUDE）窗

显示所选高度
· 所选高度是高度警戒和自动改平高度的基准
· 高度范围从 0 到 50,000 英尺，以 100 英尺为增量
· 第一次接通电源时，显示先前所选高度。

3 垂直速度（VERT SPEED）窗

显示:
· V/S 方式没有生效时，显示空白
· 当用 V/S 电门接通 V/S 方式时，显示当前 V/S
· 当用指轮调置 V/S 时，显示所选 V/S
· 显示范围为-7900 至+6000 英尺/分钟。

显示增量:
· 如 V/S 小于 1000 英尺/分钟，为 50 英尺/分钟
· 如 V/S 等于或大于 1000 英尺/分钟，为 100 英尺/分钟。

4 垂直速度指轮

转动－
· DN－
 · 调定垂直速度窗里的 V/S
 · 增加下降率或减小上升率。
· UP－
 · 调定垂直速度窗里的 V/S
 · 增加上升率或减小下降率。

5 高度层改变（LVL CHG）电门

按压－
· LVL CHG 电门灯亮
· 爬升或下降时俯仰方式显示 MCP SPD
· 爬升时自动油门方式显示 N1，下降时显示 RETARD 然后 ARM
· IAS/MACH 窗和空速游标显示目标速度。

LVL CHG 方式

LVL CHG 方式可协调俯仰和推力指令，使飞机按所选速度自动爬升或下降到预选高度。

按下列操作程序起始 LVL CHG 爬升或下降:
· 选择一个新高度
· 按压 LVL CHG 电门
· 调定所需空速。

爬升－
· 自动油门保持极限推力
· AFDS 保持所选空速。

下降－
· 自动油门保持慢车推力
· AFDS 保持所选空速。

空速－
· 如 LVL CHG 方式接通时速度方式已接通，该速度保留为目标速度
· 如 LVL CHG 方式接通时速度方式未接通，当前速度变成目标速度
· 可用 MCP 上的 IAS/MACH 选钮改变速度。

下滑道截获后，LVL CHG 方式被抑制。



6 **进近（APP）电门**

（参阅水平导航）

7 **高度选钮（SEL）**

旋转 –

· 调置高度窗内的高度，以 100 英尺增量

· 如在所选高度使用 ALT HOLD 方式时，旋转该电门可预位 V/S 方式。

8 **高度保持（ALT HLD）电门**

按压 –

· 接通 ALT HOLD 指令方式

· 指令俯仰姿态保持按压电门时的未修正的气压高度

· 俯仰方式显示 ALT HOLD 且 ALT HLD 电门灯亮。

高度保持指令方式

ALT HOLD 方式指令俯仰以保持以下两者之一:

· 保持 MCP 所选高度

  · 俯仰方式显示 ALT HOLD

  · ALT HLD 电门灯灭。

· 如不在 MCP 所选高度，保持按压 ALT HLD 电门时的未修正的气压高度

  · 俯仰方式显示 ALT HOLD

  · ALT HLD 电门灯亮。

在 MCP 所选高度使用 ALT HOLD 方式时:

· 选择一个新的 MCP 高度会使 ALT HLD 电门灯亮并预位 V/S 方式

· LVL CHG、V/S 及 VNAV 爬升和下降功能被抑制，直到选择一个新的 MCP 高度。

下滑道截获后 ALT HOLD 方式被抑制。

MCP 所选高度是基于:

· 机长气压高度表调定值（自动驾驶 A 接通，机长 F/D 接通）

· 副驾驶气压高度表调定值（自动驾驶 B 接通，副驾驶 F/D 接通）

注: ALT HOLD 方式接通后，高度表气压调定值的改变不会改变所选的高度基准。

9 垂直速度（V/S）电门

按压 –
· 预位或接通 V/S 指令方式
· 指令俯仰以保持垂直速度
· 自动油门接通速度方式以保持所选空速
· 俯仰方式显示 V/S 且 V/S 电门灯亮。

垂直速度指令方式

V/S 方式指令俯仰以保持所选的垂直速度，并且接通自动油门速度方式以保持所选空速。V/S 方式有预位和接通两种状态。

接通 –
· 俯仰方式显示 V/S
· 垂直速度窗从空白变为当前的垂直速度
· 可用垂直速度指轮选择所需的垂直速度。

如出现下列情况，V/S 方式预位:
· 在所选 MCP 高度，俯仰方式为 ALT HOLD 方式，且
· 选择新的 MCP 高度（离当前高度超过 100 英尺）

V/S 预位后，转动垂直速度指轮可接通 V/S 方式。

如 ALT ACQ 方式接通且选择一个与先前所选高度相差 100 英尺以上的新的 MCP 高度，则 V/S 方式自动接通。
· 可选择垂直速度，指令飞机飞向或飞离所选高度。

如出现下列情况，V/S 方式被抑制:
· 在所选 MCP 高度，ALT HOLD 方式生效
· 在 APP 方式截获下滑道。

10 高度干预（ALT INTV）电门

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

可以通过高度选钮和 ALT INTV 电门人工删除下一个 FMC 高度限制。

按压 –（VNAV 爬升期间）
· 低于所选 MCP 高度的最低 FMC 高度限制被删除。
· 若飞机此时正在一个 FMC 高度限制上，删除可使飞机重新爬升。MCP 高度必须设置为高于当前高度。
· 每按压电门一次，删除一个。
·若调定的 MCP 高度高于当前 FMC 高度，FMC 巡航高度复位到 MCP 高度。使用 ALT INTV 电门也不能降低 FMC 巡航高度。



按压 – （VNAV 巡航期间）

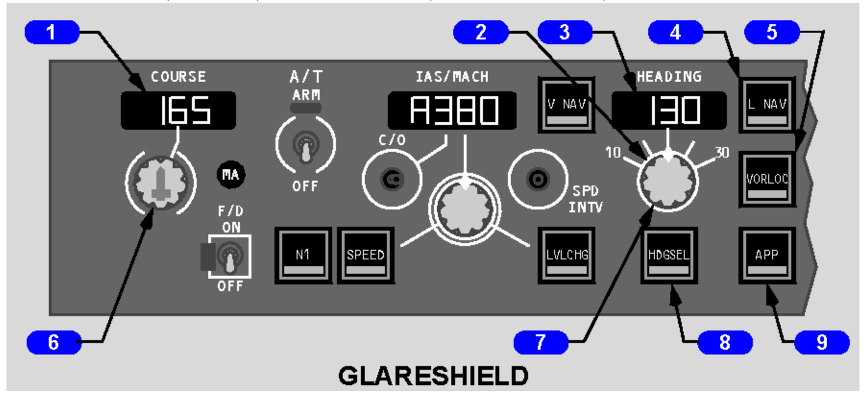
- 若调定的 MCP 高度高于当前 FMC 巡航高度，FMC 重新设置巡航高度为 MCP 高度并起始一个巡航爬升。
- 若调定的 MCP 高度低于当前 FMC 巡航高度，将起始一个提前下降。使用 ALT INTV 电门无法输入一个更低的 FMC 巡航高度。

按压 – （VNAV 下降期间）

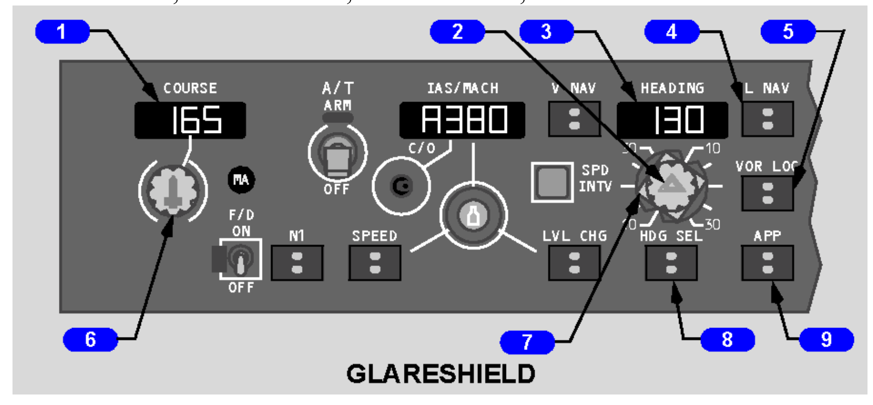
- 高于 MCP 高度的最高 FMC 高度限制被删除。
- 若飞机当时正在一个 FMC 高度限制上，删除可使飞机继续下降。MCP 高度必须设置在低于当前高度。
- 若在 VNAV 航径下降过程中所有 FMC 高度限制都被删除，飞机将自动过渡到 VNAV 速度下降方式。

水平导航

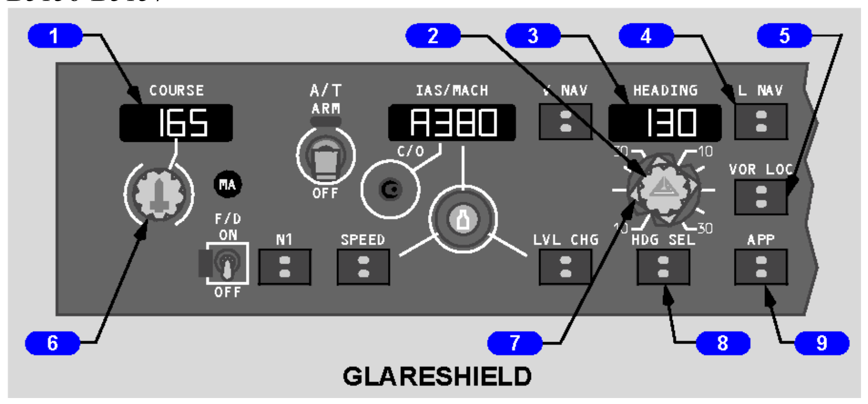
B2169, B2620, B2622, ,B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



B2693-B2697, B5120-B5123, B5125-B5129, B5155



B5156-B5157



1 **航道（COURSE）窗**

显示航道选钮调定的航道。

注： 两部甚高频导航接收机的航道和频率不同可能导致机长与副驾驶 F/D 显示不一致并影响自动驾驶的工作。

2 **航向选钮**

旋转 –

· 调定航向窗的航向

· 调定两个 DU 上所选的航向游标。

3 **航向（HEADING）窗**

显示所选航向。



4 水平导航（LNAV）电门

按压 –
· 发出 AFDS 横滚指令以切入并跟踪有效的 FMC 航路
· 横滚方式显示“LNAV”且 LNAV 电门灯亮。

LNAV 方式

在 LNAV 方式，FMC 控制 AFDS 横滚以切入并跟踪有效的 FMC 航路。通过 FMC CDU 输入和修改有效航路，有效航路包括标准的仪表离场（SIDs）、标准终端进场（STARs）和各种仪表进近。

地面 LNAV 预位准则：
· 飞行计划中的初始机场
· FMC 输入有效航路
· 第一个航段的航迹在跑道航向 5 度之内
· 在 TO/GA 之前选择 LNAV。
  · 50 英尺 AGL 时，LNAV 指引生效。
  · 200 英尺 AGL 以下时坡度角限制到 8 度以内，200 英尺 AGL 以上时坡度角限制为 30 度以内。

空中 LNAV 接通准则：
· FMC 输入有效航路
· 有效航路 3 海里以内，飞机在任何航向都可接通 LNAV
· 有效航路 3 海里以外，飞机必须：
  · 在 90 度或 90 度以内的切入航道上
  · 到达有效航路点前，切入航路。

由于下列原因，LNAV 自动断开：
· 到达有效航路最后的航路点
· 到达一个不连续航路
· 在 VOR LOC 方式或 APP 方式下（VOR/LOC 已预位），切入所选进近航道
· 使用航向选择
· 不符合截获准则。

5 VOR 航道（LOC）电门

按压 –
· 发出 AFDS 横滚指令以截获并跟踪所选 VOR 或 LOC 航道。
· 横滚方式显示 VOR/LOC 预位或接通且 VOR LOC 电门灯亮。

VOR LOC 方式

如已调谐 VOR 频率，按压 VOR LOC 电门选择 VOR 方式；如已调谐航道频率，则选择 LOC 方式。

VOR 方式提供横滚指令以跟踪所选的 VOR 航道。

LOC 方式提供横滚指令，沿向台航道前方位角跟踪所选的 LOC 航道。

接通以下方式时，可切入所选航道:

· LNAV
· HDG SEL
· 如自动驾驶接通 CMD 方式，驾驶盘接通横滚操纵方式。

截获点根据切入角度和接近率的不同而各异。航道截获不迟于 1/2 个点的偏离。VOR LOC 方式显示由预位变为接通时，表明航道截获。

VOR 或 LOC 方式接通时:

· 自动驾驶 A 和机长 F/D 使用机长航道选钮和 1 号甚高频导航接收机的数据。
· 自动驾驶 B 和副驾驶 F/D 使用副驾驶航道选钮和 2 号甚高频导航接收机的数据。
·两部甚高频导航接收机接收的航道和/或频率不同可能导致机长和副驾驶 F/D 显示不一致并影响自动驾驶的工作。

注: 选择一个航道频率后，当显示 VOR LOC 方式（预位或接通）时，甚高频导航无线电会自动由尾部天线转换到机头天线。如天线未转换，航道方式被抑制。

注: 不提供航道反航道进近。

6 航道选钮

在航道窗内为相应的甚高频导航接收机、AFDS 和 DU 调定航道。两个航道选钮和航道窗均位于 MCP 上。

旋转机长的航道选钮－向以下设备提供所选航道数据:

· 飞行控制计算机 A
· 1 号甚高频导航接收机
· 机长的航道指针和航道偏离杆。

注: 在 VOR LOC 方式或 APP 方式下，自动驾驶 A 和机长 F/D 使用所选航道和 1 号甚高频导航接收机的导航数据。

旋转副驾驶的航道选钮－向以下设备提供所选航道数据:

· 飞行控制计算机 B
· 2 号甚高频导航接收机
· 副驾驶的航道指针和航道偏离杆。

注: 在 VOR LOC 方式或 APP 方式下，自动驾驶 B 和副驾驶 F/D 使用所选航道和 2 号甚高频导航接收机的导航数据。



7 坡度角选钮

旋转 –
- 在 HDG SEL 方式或 VOR 方式下，调定 AFDS 使用的最大坡度角。
- 可选择 10、15、20、25 或 30 度的指令坡度角。

8 航向选择（**HDG SEL**）电门

按压 –
- 接通 HDG SEL 指令方式
- 指令横滚以跟踪所选航向
- 横滚方式显示 HDG SEL 且 HDG SEL 电门灯亮。

航向选择指令方式

HDG SEL 方式指令横滚，使飞机转向 MCP 航向窗显示的航向并保持该航向:
- 起始选择即指令飞机以最捷径的角度转向所选航向游标
- 方式接通后发出横滚指令，飞机根据航向选钮所选方向转变
- 坡度角限制由坡度角选钮设置
- 在 VOR LOC 方式和 APP 方式下（VOR/LOC 已预位），一旦截获了所选无线电航道，HDG SEL 方式自动脱开。

9 进近（**APP**）电门

按压 –
- APP 电门灯亮
- 预位 AFDS 以截获航道和下滑道
- 横滚方式显示 VOR LOC 预位
- 俯仰方式显示 G/S 预位
- 允许接通两部自动驾驶。

APP 方式

进近方式预位 AFDS 以截获并跟踪航道和下滑道，可接通此方式进行双通道或单通道自动驾驶操作。

进近方式接通前，必须将一部甚高频导航接收机调至 ILS 频率。调好一部甚高频导航接收机频率后，同侧的 AFDS 方可导航和工作。

双通道自动驾驶进近时，必须将两部甚高频导航接收机调至 ILS 频率，并且在到达 800 英尺 RA 前，两部自动驾驶必须选择 CMD 方式。

APP 方式的操作:
· 下滑道截获前必须截获航道
· 可在 HDG SEL，LNAV 或 CWS R 方式切入航道
· 航道截获后，自动驾驶状态显示“SINGLE CH（单通道）”
  · 单通道自动驾驶进近时，整个进近过程中始终显示“SINGLE CH”
  · 双通道自动驾驶进近时，第 2 部自动驾驶接通并显示拉平预位后，“SINGLE CH”显示消失
· 在低于下滑道 2/5 个点截获下滑道
· 航道和下滑道截获后，APP 电门灯灭。

航道和下滑道截获后，可用以下方法脱开 APP 方式:
· 按压 TO/GA 电门
· 脱开自动驾驶并关断两个 F/D 电门
· 重调甚高频导航接收机频率。

APP 方式接通时:
· 自动驾驶 A 和机长 F/D 使用机长航道选钮和 1 号甚高频导航接收机的数据。
· 自动驾驶 B 和副驾驶 F/D 使用副驾驶航道选钮和 2 号甚高频导航接收机的数据。
· 两部甚高频导航接收机的航道和/或频率不同可能会导致机长和副驾驶 F/D 显示不一致并影响自动驾驶的工作。

B5156-B5157

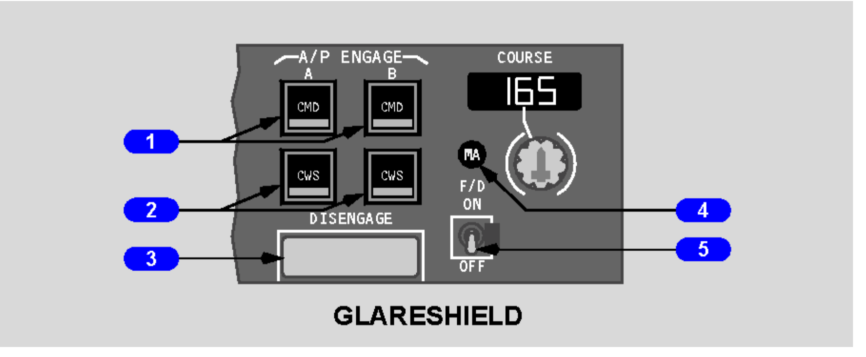
注: 在截获航道和下滑道后，人工超控俯仰和横滚不能接通 CWS 方式。人工超控自动驾驶会导致自动驾驶脱开。

自动驾驶/飞行指引仪

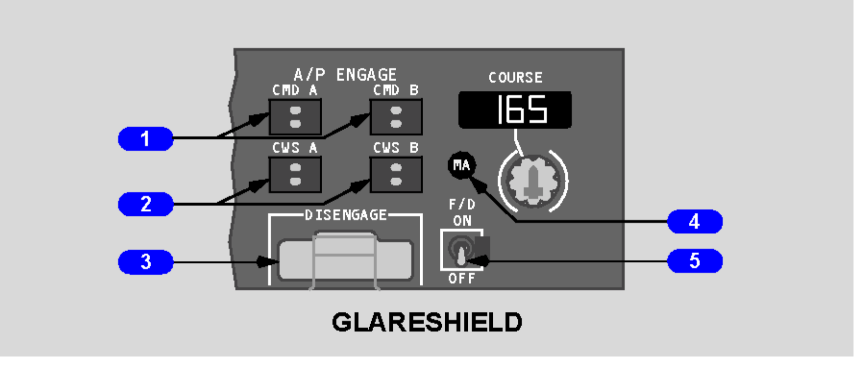
按压指令（CMD）电门或驾驶盘操纵（CWS）电门可使相应的自动驾驶接通 CMD 方式或 CWS 方式，电门灯亮。自动驾驶可单独以 CMD 方式或 CWS 方式或同时以 CMD 和 CWS 方式工作。



B2169, B2620, B2622, ,B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



B2693-B2697, B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157



1 指令接通（CMD ENGAGE）电门（A 或 B）

按压 –

- 接通自动驾驶
- 可使用所有指令方式
- 自动驾驶状态显示 CMD 方式
- 不在进近方式时，按压第 2 部自动驾驶接通电门，可接通第 2 部自动驾驶并脱开第 1 部自动驾驶
- 可使用 CWS 操作
- 如出现以下情况，CWS 接通：
  - 未选择俯仰或横滚方式
  - 解除俯仰或横滚方式的选择
  - 用驾驶杆操纵力人工超控俯仰或横滚方式。

B5156-B5157

注： 双自动驾驶进近时，在截获航道和下滑道后，人工超控俯仰和横滚不能接通 CWS。人工超控自动驾驶会导致自动驾驶脱开。

- CWS 接通时显示：
  - 自动驾驶状态显示 CWS P 和/或 CWS R 方式
  - FMA 俯仰和/或横滚方式显示空白
- 以 CWS P 方式接近所选高度时，俯仰方式接通 ALT ACQ，到达所选高度时，接通 ALT HOLD。
- 如 VOR/LOC 方式或 APP 方式预位且以 CWS R 方式接近所选无线电航道，切入航道时接通 VOR/LOC 方式。
- 如在 ALT HOLD 方式下人工超控俯仰，并在所选高度 250 英尺范围内松开操纵力，自动驾驶俯仰方式接通 ALT ACQ 并以 ALT HOLD 方式回到所选高度。

注： 在仅 F/D 工作期间，当俯仰或横滚指令偏离中心超过 1/2 刻度时，按压自动驾驶 A 或 B 电门可接通自动驾驶盘俯仰和/或横滚方式，相应的飞行指引杆消失。

2 驾驶盘操纵接通（CWS ENGAGE）电门（A 或 B）

按压－

- 接通自动驾驶
- 接通 CWS 俯仰和横滚方式。其它俯仰和横滚方式不可用
- 自动驾驶状态显示 CWS P 和 CWS R 方式
- 自动驾驶状态不显示 CMD 方式
- 如接通飞行指引，显示指引指令，自动驾驶状态显示 FD 信号。在 CWS 方式下，自动驾驶不跟踪指令
- 自动驾驶俯仰和横滚由飞行员通过驾驶盘操纵
- 松开操纵力时，自动驾驶保持当前姿态。如坡度为 6 度或更小时松开副翼压力，自动驾驶横滚至机翼水平并保持当前航向。以下情况航向保持功能被抑制：
  - 低于 1500 英尺 RA 且起落架放下
  - 在 APP 方式截获航道后
  - 真空速 250 节或以下，截获 VOR 航道后。

3 自动驾驶脱开（DISENGAGE）杆

拉下－

- 露出黄色背景
- 脱开两部自动驾驶
- 防止自动驾驶接通。



扳上 –
· 遮住黄色背景
· 允许自动驾驶接通。

4 **主（MA）飞行指引指示器（白色字符）**

如 F/D 电门接通，该灯指示控制 F/D 方式的飞行控制计算机（FCC）。
· 亮 – 相应的 FCC 正控制 F/D 方式。
· 灭 – F/D 方式由另一部 FCC 控制。
· 两个灯亮 – 每部 FCC 控制各自对应的 F/D。

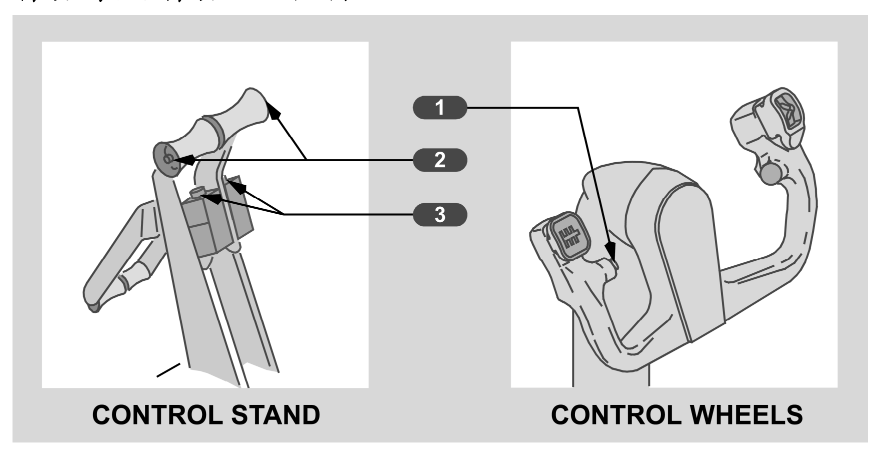
5 **飞行指引仪（F/D）电门**

左 F/D 电门接通机长姿态指示器上的指令杆。右 F/D 电门接通副驾驶姿态指示器上的指令杆。

ON –
· 飞行中，自动驾驶接通且两部飞行指引关时，将一个 F/D 电门放到 ON 位，则可在当前选择的自动驾驶方式接通 F/D。
· 如自动驾驶脱开或接通 CWS 方式，自动驾驶状态显示 F/D
· 允许指令杆在相应飞行员的姿态指示器上显示
· 如指令俯仰和/或横滚方式接通，则显示指令杆
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
· 在地面，可预位俯仰和横滚方式。按压 TO/GA 电门可接通 TO/GA 且机翼水平。
B5120-B5123, B5125-B5129
· 在地面，可预位俯仰和横滚方式。按压 TO/GA 电门可接通 TO/GA 和航向选择。

OFF – 相应飞行员姿态指示器的指令杆消失。

自动驾驶/自动油门控制



1 自动驾驶脱开电门

按压 –

- 脱开两部自动驾驶
- 自动驾驶脱开灯闪亮
- 自动驾驶脱开警告声响至少维持两秒钟
- 第二次按压可熄灭脱开灯并停止警告声响
- 如自动驾驶自动脱开，熄灭自动驾驶脱开灯，停止自动驾驶警告声响。

2 自动油门脱开电门

按压 –

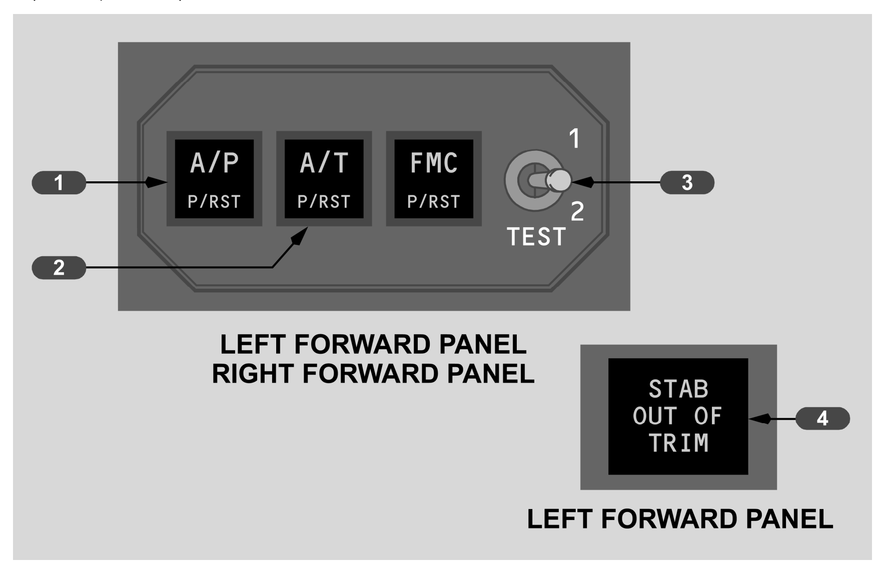
- 脱开自动油门
- 自动油门脱开灯闪亮
- 自动油门预位电门跳开
- 第二次按压可熄灭自动油门脱开灯
- 自动油门自动脱开后，熄灭自动油门脱开灯。

3 起飞/复飞（TO/GA）电门

按压 – AFDS 和自动油门接通起飞或复飞方式（如先前已预位）。



自动驾驶/自动油门指示器



1 自动驾驶（A/P）脱开灯

亮（红色）–

- 当自动驾驶脱开时，该灯闪亮并伴有警告声响
- 按压任一脱开灯或任一自动驾驶脱开电门可复位
- 如发生以下任何情况之一，红色灯稳定亮:
  - 双通道进近低于 800 英尺 RA 时安定面失去配平
  - 如单通道自动驾驶接通时安定面失去配平，自动驾驶复飞过程中 ALT ACQ 方式被抑制
  - 脱开灯测试电门保持在 2 位
  - 系统地面自动测试失效。

亮（琥珀色）–

- 稳定的琥珀色 – 脱开灯测试电门保持在 1 位
- 闪亮的琥珀色 – 自动驾驶由 CMD 方式自动转换到 CWS 俯仰或横滚方式。按压任一脱开灯或选择另一方式时复位。

2 自动油门（A/T）脱开灯

亮（红色）–

- 闪亮 – 自动油门已脱开
- 稳定 – 脱开灯测试电门保持在 2 位。

亮（琥珀色）–
· 稳定 – 脱开灯测试电门保持在 1 位
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
· 闪亮 – 在下列情况，指示自动油门空速误差:
  · 飞行中
  · 襟翼未收上
  · 速度与指令值相差+10 或-5 节，并且未趋向指令值。

3 脱开灯测试（TEST）电门

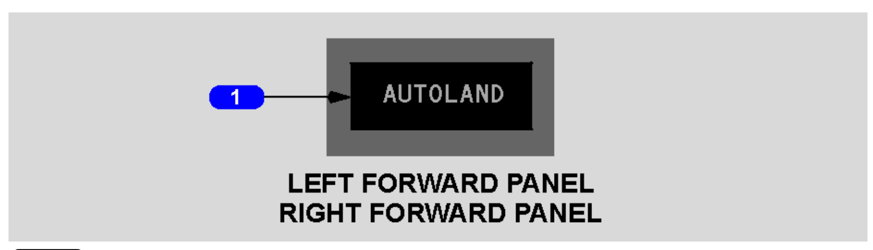
TEST 1 – 自动驾驶/自动油门脱开灯和 FMC 警戒灯为稳定的琥珀色。
TEST 2 – 自动驾驶/自动油门脱开灯为稳定的红色，FMC 警戒灯为稳定的琥珀色。
弹簧 – 保持在中间位。

4 安定面失去配平（STAB OUT OF TRIM）灯

仅在自动驾驶接通时才工作。自动驾驶未接通时，该灯保持灭。
亮（琥珀色）– 自动驾驶不能正确配平安定面。

自动着陆警告

B5156

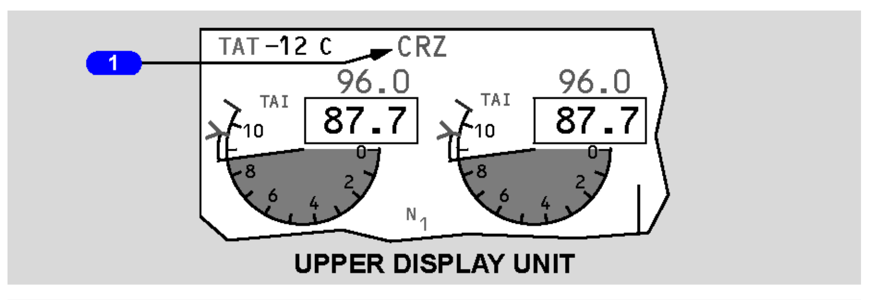


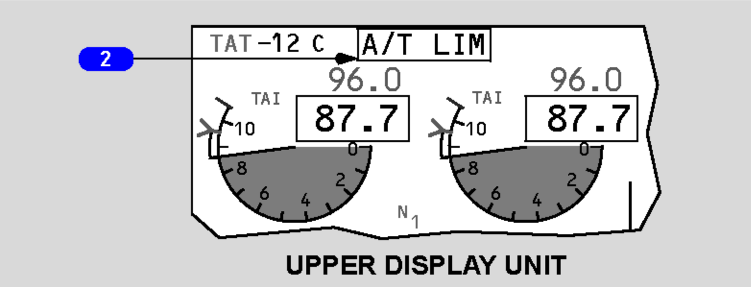
1 自动着陆（AUTOLAND）警告灯

双通道自动驾驶 ILS 进近低于 500 英尺时预位
如出现下列情况，闪亮（红色）:
· 自动驾驶脱开
· 出现安定面配平警告
· 低于 200 英尺时出现 ILS 偏离。



推力方式显示





1 推力方式显示

N1 限制基准为自动油门和人工推力控制的有效 N1 限制。

N1 设定电门在自动位时，N1 基准游标也显示 N1 限制基准。

N1 限制基准通常由 FMC 计算。

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

推力方式显示分为:

- TO – 起飞
- TO 1 – 减推力起飞 1
- TO 2 – 减推力起飞 2
- D-TO – 假设温度减推力起飞
- D-TO 1 – 减推力 1 和假设温度减推力起飞
- D-TO 2 – 减推力 2 和假设温度减推力起飞
- CLB – 爬升
- CLB 1 – 减推力爬升 1
- CLB 2 – 减推力爬升 2
- CRZ – 巡航
- G/A – 复飞
- CON – 连续

· —— －FMC 不计算推力极限。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5120-B5123, B5125-B5129

推力方式显示分为:

· TO－起飞
· R-TO－减推力起飞
· R-CLB－减推力爬升
· CLB－爬升
· CRZ－巡航
· G/A－复飞
· CON－连续
· —— －FMC 不计算推力极限。

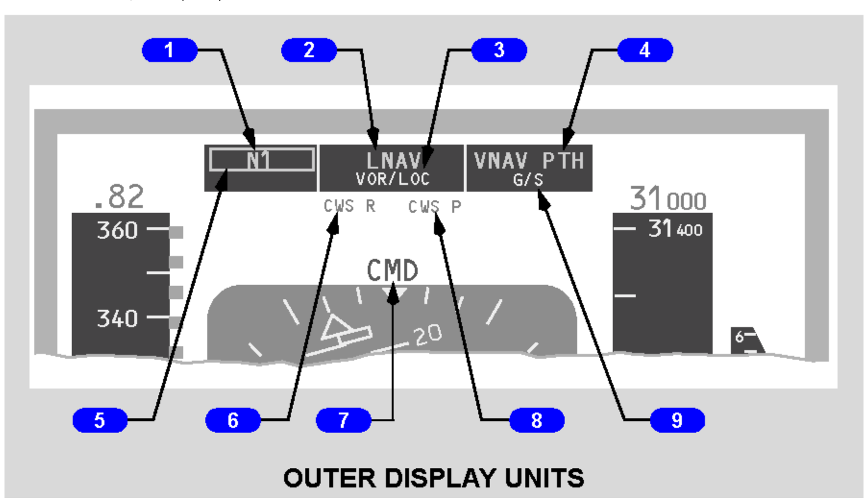
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5120-B5123, B5125-B5129

注：R-TO 不指示减推力起飞类型。输入假设温度、起飞推力减功率或同时输入假设温度和起飞推力减功率，N1 限制值可能会减小。

2 **自动油门限制（A/T LIM）指示**

亮（白色）－FMC 不向自动油门系统提供 N1 限制值。自动油门使用相应电子发动机控制（EEC）的减级 N1 推力限制值。

飞行方式信号牌（FMAs）





1 自动油门（A/T）接通方式

· N1（绿色）
· GA（绿色）
· RETARD（收油门）(绿色)
· FMC SPD（绿色）
· MCP SPD（绿色）
· THR HLD（油门保持）(绿色)
· ARM（白色）

2 横滚接通方式

· HDG SEL（绿色）
· VOR/LOC（绿色）
· LNAV（绿色）

3 横滚预位方式

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237

· VOR/LOC（白色）

B5163, B5189-B5193, B5195, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

· LNAV（白色）

B5189-B5193, B5195, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

· LNAV VOR/LOC（白色）

4 俯仰接通方式

· TO/GA（绿色）
· V/S（绿色）
· MCP SPD（绿色）
· ALT/ACQ（绿色）
· ALT HOLD（绿色）
· G/S（绿色）
· FLARE（绿色）
· VNAV SPD（绿色）
· VNAV PTH（绿色）
· VNAV ALT（绿色）

5 方式改变亮显符号

每次接通后，在俯仰、横滚、CWS、A/P 状态和油门接通方式信号周围会出现一个方式改变亮显符号（长方型），维持 10 秒钟。

6 CWS 横滚接通

· CWS R（琥珀色）

7 自动驾驶状态

· CMD（绿色）
· FD（绿色）
· SINGLE CH（单通道）（琥珀色）

8 **CWS 俯仰接通**

· CWS P（琥珀色）

9 俯仰预位方式

· G/S（白色）
· FLARE（白色）
· V/S（白色）
· G/S V/S（白色）
B5163, B5189-B5193, B5195, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
· VNAV（白色）



有意留空

自动飞行 第 4 章
系统说明 第 20 节

概述

自动飞行系统（AFS）由自动驾驶飞行指引系统（AFDS）和自动油门（A/T）组成。飞行管理计算机（FMC）向自动油门提供 N1 限制和目标 N1，向自动油门和 AFDS 提供指令空速。

使用 AFDS 的方式控制面板(MCP)和 FMC 可控制 AFDS 和自动油门。通常，AFDS 和自动油门由 FMC 自动控制，以使飞机在爬升、巡航和下降过程中保持最佳的水平和垂直航径。

AFS 方式状态会在各飞行员主显示的飞行方式信号牌上显示。

自动驾驶飞行指引系统（AFDS）

AFDS 由两部独立的飞行控制计算机（FCC）和一个 MCP 组成。

FCC 分为 A 和 B 两部。自动驾驶工作时，它们会将控制指令传送到各自的俯仰和横滚液压伺服机构，该机构通过两个独立的液压系统控制飞行操纵系统。

飞行指引工作时，每部 FCC 会在各自姿态指示器上提供飞行指引指令杆。

MCP 方式选择电门

按压方式选择电门可选择所需的 AFDS 和自动油门指令方式。电门灯亮表示方式已选，再次按压该电门即可解除所选方式。当某一方式工作时，电门灯灭表示解除该选择方式被自动抑制。

如一个方式的接通与当前的 AFS 操作有冲突，则按压该方式选择电门无效。选择另一指令方式或脱开自动驾驶并关断飞行指引，可以脱开所有的 AFDS 方式。



自动驾驶接通准则

按压单个指令（CMD）电门或驾驶盘操纵（CWS）接通电门可接通各部自动驾驶。只有当两飞行员的操纵状态符合下列两个条件时，方可接通自动驾驶的 CMD 方式或 CWS 方式:

· 未向驾驶盘施加任何力量
· 安定面配平自动驾驶切断电门在正常位。

APP 方式接通前，在规定时间内只能接通一部自动驾驶。进近方式允许两部自动驾驶同时接通。双通道自动驾驶在着陆拉平和接地或自动复飞过程中操纵飞机。

单通道自动驾驶工作时，不提供全自动拉平和接地以及自动驾驶复飞能力。

自动驾驶脱开

出现下列任一情况时，自动驾驶自动脱开:

· 按压任一自动驾驶脱开电门
· 一部自动驾驶接通 CWS 方式或 CMD 方式时，按压任一 TO/GA 电门;
  · 低于 2000 英尺 RA，或
  · 襟翼未收上，或
  · 下滑道截获。
· 2000 英尺 RA 以上，襟翼未收上或下滑道截获，一部自动驾驶接通 CWS 或 CMD 方式时，按压任一 TO/GA 电门
· 两部自动驾驶接通 CMD 方式时，接地后，按压任一 TO/GA 电门
· 按压亮灯的 A/P ENGAGE（自动驾驶接通）电门
· 拉下 A/P DISENGAGE（自动驾驶脱开）杆
· 接通任一飞行员驾驶盘上的配平电门
· 将 STAB TRIM AUTOPILOT（安定面配平自动驾驶）关断电门放到 CUTOUT（关断）位
· 左或右 IRS 系统失效或故障灯亮
· 失去电源或传感器输入信号，使接通的自动驾驶和方式不能正常工作
· 失去相应的液压系统压力。

注: A 系统发动机驱动液压泵失效而 A 系统又需要大量液压时，可能会导致自动驾驶 A 脱开。

AFS 失效

电源中断或失效可导致 AFDS 和/或自动油门脱开。电源恢复后可重新接通。

仅当两台发电机向汇流条供电时，双通道自动驾驶才工作。

两个独立的无线电高度表向相应的 FCC 提供无线电高度。一个无线电高度表不工作时，在航道和下滑道截获后 2 秒自动驾驶将断开。

飞行指引显示

如俯仰或横滚指令方式已接通，接通 F/D 电门后相应的飞行员姿态指示器显示指令杆。如未接通俯仰和横滚指令方式，不显示飞行指引指令杆。有无自动驾驶和自动油门都可使用飞行指引。自动驾驶接通 CWS 方式时，可使用飞行指引指令方式。

除以下情况外，飞行指引与自动驾驶使用相同的指令方式工作:

· 起飞方式为仅飞行指引方式
· 单发时提供双飞行指引引导
· 飞行指引无着陆拉平能力。ILS 进近时，大约在 50 英尺 RA，飞行指引指令杆消失。

通常，FCC A 控制机长的指令杆，FCC B 控制副驾驶的指令杆。两个 F/D 电门接通时，两个飞行员的飞行指引方式逻辑电路由主 FCC 控制，并且两个 FMA 显示相同的状态。

主 FCC 是由相应的主（MA）飞行指引指示灯表示。主 FCC 由下列条件确定:

· 当自动驾驶未接通 CMD 方式，先接通的飞行指引所对应的 FCC 为主 FCC
· 当一部或两部自动驾驶接通 CMD 方式，无论哪部飞行指引先接通，先接通 CMD 方式的自动驾驶所对应的 FCC 为主 FCC。

在一定条件下，飞行指引方式由相应的 FCC 直接控制。当自动驾驶未接通 CMD 方式，两个 F/D 电门接通并存在下列条件之一时，出现飞行指引独立工作方式:

· APP 方式接通并截获航道和下滑道
· GA 方式接通，400 英尺 RA 以下
· TO 方式接通，400 英尺 RA 以下。

两个主控（MA）灯亮表示飞行指引独立工作。独立工作结束时，从属侧的主控灯灭。

飞行指引起飞或复飞过程中或 800 英尺以下在双飞行指引 APP 方式下，如一部发电机失效，未受影响一侧的 FCC 控制两部姿态指示器上的飞行指引指令杆。如受影响一侧飞行指引主控灯亮，在汇流条转换时熄灭。



AFDS 状态显示

以下 AFDS 状态显示在外侧 DU 姿态指示器上方的自动驾驶状态显示窗内:

· CMD（指令）（接通一部或两部自动驾驶）
· F/D（接通飞行指引、自动驾驶关或接通 CWS 方式）
· CWS P（接通驾驶盘操纵俯仰方式）
· CWS R（接通驾驶盘操纵横滚方式）
· SINGLE CH（单通道自动驾驶 ILS 进近时，航道截获后显示并且在整个进近过程中一直显示。双通道自动驾驶 ILS 进近时，航道截获后显示并且在顺利完成俯仰监视可靠性测试后消失）。

AFDS 飞行方式信号牌

飞行方式信号牌在外侧 DU 的姿态指示器上方，从左至右分别为:

· 自动油门方式
· 横滚方式
· 俯仰方式。

接通或截获的方式以绿色大字符显示在飞行方式信号牌框的上方。预位方式以白色小字符显示在飞行方式信号牌框的下方。

自动油门方式

· N1 – 自动油门将推力保持在推力方式显示选择的 N1 限制，包括全复飞 N1 限制
· GA（复飞）– 自动油门保持减级的复飞推力
· RETARD（收油门）– 自动油门将手柄向后移到止动点时显示。RETARD 方式之后变为 ARM 方式
· FMC SPD（FMC 速度）– 自动油门保持 FMC 指令的速度。自动油门遵守推力方式显示上的 N1 限制值
· MCP SPD（MCP 速度）– 自动油门保持 MCP 上 IAS/MACH 窗内调定的速度。自动油门遵守推力方式显示上的 N1 限制值
· THR HLD（推力保持）– 油门杆自动油门伺服机构受抑制；飞行员可人工调置油门杆
· ARM（预位）– 未接通自动油门方式。油门杆自动油门伺服机构受抑制；飞行员可人工调置油门杆。提供最小速度保护。

俯仰方式

· TO/GA－起飞方式

接通两个F/D电门并且按压任一TO/GA电门可接通起飞方式。必须接通两部飞行指引以便在起飞前接通TO/GA电门。

AFDS按以下顺序指令俯仰姿态:

· 机头向下10度直到指示空速达到60节
· 60节后，机头向上15度
· 离地后机头向上15度直到获得足够的爬升率。然后，指令俯仰以保持MCP速度加20节的表速。
  低于2000英尺AGL、速度达到80节后且在离地后150秒前按压TO/GA电门，即使F/D电门在关位也可以接通TO/GA起飞方式。

· TO/GA－复飞方式

在以下情况，按压TO/GA电门接通复飞方式:

· 在空中低于2000英尺RA
· 在空中高于2000英尺RA，襟翼未收上或下滑道截获
· 不在起飞方式
· 飞行指引接通或关。
  接通时,飞行指引指令横滚以保持地面航迹并保持15度上仰姿态。达到计划的爬升率后，俯仰根据计算的最大起飞重量指令各襟翼设定值的目标空速。

B5163, B5189-B5193, B5195, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

· VNAV（预位）－起飞前预位VNAV时显示。起飞后，在400英尺RA时VNAV自动接通。
· VNAV（接通）－按压VNAV电门可接通VNAV。VNAV方式接通时，FMC控制AFDS俯仰和自动油门方式，飞机按垂直剖面飞行。
  · VNAV SPD（VNAV速度）－AFDS保持FMC速度，该速度显示在速度带和/或CDU爬升或下降页面。
  · VNAV PTH（VNAV航径）－AFDS按俯仰指令保持FMC高度或下降航径。
  · VNAV ALT（VNAV高度）－当VNAV剖面与MCP高度有矛盾时，飞机保持在MCP高度且俯仰飞行方式信号牌变为VNAV ALT。VNAV ALT保持高度。
· V/S（预位）－移动垂直速度指轮可接通V/S方式
· V/S（接通）－指令俯仰姿态以保持所选的V/S。



· ALT ACQ－从 V/S、LVL CHG、VNAV 爬升或下降到所选 MCP 高度的自动过渡机动飞行。VNAV 过渡中，ALT ACQ 接通但不显示。
· ALT HOLD－指令俯仰姿态以保持 MCP 所选高度或按压高度保持电门时未经修正的气压高度。
· MCP SPD－指令俯仰保持 IAS/MACH 窗内的速度或马赫数
· G/S（预位）－AFDS 预位以截获下滑道
· G/S（接通）－AFDS 跟踪 ILS 下滑道
· FLARE（预位）－双通道自动驾驶 ILS 进近期间，在截获航道和下滑道后且低于 1500 英尺 RA 时显示“FLARE”。第 2 部自动驾驶与飞行操纵耦合，同时自动驾驶复飞方式预位。
· FLARE（接通）－双通道自动驾驶 ILS 地近期间，50 英尺 RA 时拉平接通。FLARE 完成自动着陆拉平机动飞行。

横滚方式

B5163, B5189-B5193, B5195, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

·LNAV(预位)－AFDS 预位(起飞前),以便在 50 英尺 RA 接通 LNAV。
· LNAV（接通）－AFDS 切入并跟踪有效的 FMC 航路。LNAV 截获必须满足以下准则之一:
  · 在任何航向上并且距有效航段 3 海里以内
  · 如距有效航段 3 海里以外，飞机必须在 90 度或以内的切入航道上并在有效航路点前切入该航段。
· HDG SEL－飞机转向或保持 MCP 所选航向。
· VOR/LOC（预位）－AFDS 预位以截获所选的 VOR 或 LOC 航道。
· VOR/LOC（接通）－AFDS 跟踪所选 VOR 航道或跟踪所选的沿向台航道前方位角的 LOC 航道。

自动驾驶驾驶盘操纵

接通 CWS 方式

按压 CWS 方式电门可接通 CWS 方式下自动驾驶俯仰和横滚轴，且飞行方式信号显示为 CWS P 和 CWS R。

CWS 方式接通时，自动驾驶按各飞行员操纵压力控制飞机。操纵压力与人工飞行时要求的量相似。松开操纵力，则自动驾驶保持当前姿态。

坡度等于或小于 6 度时如松开副翼压力，自动驾驶使机翼改平并保持当前航向。坡度小于 6 度时如出现以下任一情况，航向保持功能被抑制:

· 低于 1,500 英尺 RA 且起落架放下

· 真空速等于或小于 250 节，截获飞行指引 VOR 信标后
· 在 APP 方式，截获飞行指引 LOC 信标后。

CMD 方式接通状态下俯仰接通 CWS 方式

在以下情况时，俯仰轴接通 CWS 方式，横滚轴为 CMD 方式:
· 未选择或已脱开俯仰指令方式
· 驾驶杆力已人工超控自动驾驶俯仰。超控所需的力大于 CWS 方式下的正常杆力。在 APP 方式下两部自动驾驶接通时，人工超控俯仰被抑制。

该方式接通时，飞行方式信号显示为 CWS P。随后可选择俯仰指令方式。

飞行方式信号显示为 CWS P 且 CMD 方式电门接通时，如接近所选高度，则 CWS P 显示变为 ALT ACQ。到达所选高度时，ALT HOLD 方式接通。

如在 ALT HOLD 方式下在所选高度人工超控俯仰，则 ALT HOLD 变为 CWS P。如在所选高度的 250 英尺范围内松开操纵力，CWS P 变为 ALT ACQ，飞机回到所选高度且 ALT HOLD 方式接通。如操纵升降舵的力一直保持到所选高度 250 英尺范围以外，俯仰保持 CWS P 方式。

CMD 方式接通状态下横滚接通 CWS 方式

在以下情况时，横滚轴接通 CWS 方式，俯仰轴为 CMD 方式:
· 未选择或脱开横滚指令方式
· 驾驶盘压力已人工超控自动驾驶横滚。超控所需的力大于 CWS 方式下正常的压盘力。

该方式接通时，飞行方式信号显示为 CWS R。

VOR/LOC 方式或 APP 方式预位时，如 CMD 方式接通电门亮，可用 CWS R 方式截获所选的无线电航道。截获径向线或航道后，飞行指引和自动驾驶的信号显示从 CWS R 变为 VOR/LOC 接通方式，且自动驾驶跟踪所选航道。



自动油门系统

自动油门系统提供从起飞到爬升、巡航、下降、进近和复飞或着陆的自动推力控制。在正常工作情况下，FMC 向自动油门提供 N1 限制值。

自动油门通过每个油门杆上独立的伺服马达移动油门杆。人工移动油门杆后，除在 THR HLD（推力保持）和 ARM（预位）方式外，自动油门可重新调整油门杆位置以符合计算的推力要求。

电子发动机控制（EEC）在 ON 或 ALTN 位时，自动油门系统正常工作。在任一情况下，自动油门使用 FMC 的 N1 限制。自动油门工作过程中，建议两部 EEC 都在 ON 或 ALTN 位，因为这使油门杆位置差最小。

自动油门接通

将自动油门预位电门扳到 ARM 位，可预位自动油门以接通 N1、MCP SPD 或 FMC SPD 方式。自动油门预位电门磁性保持在 ARM 位，当自动油门脱开时，电门松开到 OFF 位。

自动油门方式接通总结如下:

- 接通 AFDS 指令俯仰方式则自动接通自动油门 SPD 或 N1 方式
- 接通 LVL CHG 或 VNAV 爬升方式则自动接通自动油门 N1 方式
- 接通 LVL CHG 或 VNAV 下降方式则自动接通自动油门 RETARD 方式，然后在慢车推力时接通 ARM 方式
- 如不在 VNAV 方式，接通 ALT ACQ 或 ALT HOLD 方式则自动接通自动油门 MCP SPD 方式；否则自动油门保持 FMC SPD 方式
- 接通下滑道截获则自动接通自动油门 MCP SPD 方式
- 预位后 α 平台自动接通自动油门。

自动油门脱开

以下任何情况或动作会脱开自动油门:

- 将自动油门预位电门扳向 OFF 位
- 按压任一自动油门脱开电门
- 探测到自动油门系统故障
- 接地后 2 秒钟。

通常，在使用对称推力正常操作的所有范围内，两个油门杆应对准至不多于一个完整旋钮宽度的差距。

若自动油门接通速度方式、下降收油门方式或 N1 方式而不是自动油门复飞方式，而且出现以下情况，则自动油门也会脱开:

B2693-B2697, B5020, B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157
· 双通道进近过程中显示 FLARE 预位后，油门杆之间位置差大于 10 度。
B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5021-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
· 油门杆之间位置差大于 10 度。
B2693-B2697, B5020, B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157
· 推力差距大并且驾驶盘横滚输入为 10 度或以上，襟翼位置从收上到襟翼 10。
B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5021-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
· 在整个飞行包线的任何一点，推力差距大且驾驶盘横滚输入为 10 度或以上。

自动油门脱开后，自动油门预位电门松开至 OFF 位，红色自动油门脱开灯闪亮。着陆接地后自动油门自动脱开时，自动油门脱开灯不亮。

自动飞行控制

自动飞行控制分为以下几个阶段:
· 起飞和爬升
· 航路
· 进近和着陆
· 复飞

自动飞行－起飞和爬升

起飞时，自动飞行只提供 TO/GA 方式的飞行指引。姿态指示器显示飞行指引俯仰和横滚方式，自动油门保持 FMC 选择的起飞 N1 推力限制。起飞后自动驾驶方可接通。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



起飞前，必须打开两部飞行指引以接通起飞方式。按压任一油门杆上的 TO/GA 电门，可接通飞行指引起飞方式。FMA 自动驾驶状态显示为 F/D，俯仰方式为 TO/GA，横滚方式为空白。

B5120-B5123, B5125-B5129
起飞前，必须打开两部飞行指引以接通起飞方式。按压任一油门杆上的 TO/GA 电门，可接通飞行指引起飞方式。FMA 自动驾驶状态显示为 F/D，俯仰方式为 TO/GA，横滚方式为 HDG SEL。

起飞过程中，按压 TO/GA 电门可接通自动油门 N1 方式。自动油门信号显示从 ARM 变为 N1，并且油门杆前推至起飞推力。

F/D 电门关时也可接通飞行指引起飞方式。2000 英尺 AGL 以下、速度 80 节后，并且离地后 150 秒前，若按压一个 TO/GA 电门，两套飞行指引指令杆自动出现。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
起飞过程中，指示空速到达 60 节前:
· 俯仰指令为下俯 10 度
· 横滚指令为机翼水平
· 自动油门接通 N1 方式
· 前推油门杆直到发动机到达起飞推力
· FMA 显示自动油门 N1 方式，俯仰方式显示 TO/GA，横滚方式空白。

B5120-B5123, B5125-B5129
起飞过程中，指示空速到达 60 节前:
· 俯仰指令为下俯 10 度
· 横滚指令为 HDG SEL
· 自动油门接通 N1 方式
· 前推油门杆直到发动机到达起飞推力
· FMA 显示自动油门 N1 方式，俯仰方式显示 TO/GA，横滚方式为 HDG SEL。

在 60 节，飞行指引俯仰指令 15 度上仰。

在 84 节，自动油门方式显示 THR HLD。

离地时:

·俯仰指令保持 15 度上仰直到获得足够的爬升率。然后俯仰指令 MCP 速度（通常为 V2）加 20 节

· 如起飞过程中一台发动机发生故障，则俯仰指令目标速度为:

  · V2（若空速低于 V2）
  · 当前速度（若空速在 V2 和 V2 + 20 之间）
  · V2 + 20（若空速大于 V2 + 20）

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

· 横滚指令保持机翼水平。

B5120-B5123, B5125-B5129

· 横滚指令保持 HDG SEL。低于 400 英尺 AGL 时坡度角限制在 8 度以内，高于 400 英尺 AGL 时坡度角可在 10 至 30 度之间选择。

离地后:

· 自动油门保持 THR HLD 方式直到 800 英尺 RA。然后，自动油门显示从 THR HLD 变为 ARM，按压 N1 电门可选择爬升减推力

注: 在减推力起飞期间，低于 800 英尺 RA 时第二次按压 TO/GA 电门，将会使推力限制方式改为 GA 并且 N1 基准游标增加到全复飞推力，而油门杆将不会移动。高于 800 英尺 RA 时第二次按压 TO/GA 电门，油门杆会前推至全复飞推力。

·达到飞行前所选减推力高度（显示在 FMC CDU 起飞基准页 2/2）或飞机以 ALT HOLD 或 VNAV PTH 方式改平时，推力自动减小为爬升推力。飞行员可输入高度值来改写默认值。输入范围是 800 英尺至 9999 英尺。

· 接通自动驾驶 CMD 方式（在自动驾驶状态显示里 CMD 代替 FD）可终止 F/D 接通状态

  ·俯仰接通 LVL CHG 方式并且 FMA 俯仰方式显示为 MCP SPD，除非选择其他俯仰方式
  · MCP 上 IAS/MACH 窗和空速游标指向 V2 + 20 节
  · 横滚接通 HDG SEL 方式，除非选择其他横滚方式。

400 英尺 RA 以下如要终止起飞方式，必须关断两部 F/D 电门。400 英尺 RA 以上，选择其他俯仰方式或接通一部自动驾驶可终止起飞方式；也可选择其他的飞行指引横滚方式。



自动飞行起飞剖面

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

FMA	Mode	Event
N1 / LNAV / MCP SPD	CMD	**Engage A/P** • A/P engages in CMD • Pitch mode engages in MCP SPD
N1 / LNAV / TO/GA	FD	**Thrust Reduction** • A/T N1 mode engages at CLB power
ARM / LNAV / TO/GA	FD	**800 ft RA –** • A/T ARM mode engages
THR HLD / LNAV / TO/GA	FD	**Above 400 ft RA** • Select roll mode
THR HLD / / TO/GA	FD	**84 knots –** • A/T THR HLD mode engages
N1 / / TO/GA	FD	**Push TO/GA Switch** (both FD ON and A/T armed)

B5120-B5123, B5125-B5129

N1 | HDG SEL | MCP SPD
CMD

Engage A/P
• A/P engages in CMD
• Pitch mode engages in MCP SPD

N1 | HDG SEL | TO/GA
FD

Thrust Reduction
• A/T N1 mode engages at CLB power

ARM | HDG SEL | TO/GA
FD

800 ft RA –
• A/T ARM mode engages

THR HLD | HDG SEL | TO/GA
FD

84 knots –
• A/T THR HLD mode engages

N1 | HDG SEL | TO/GA
FD

Push TO/GA Switch
(both FD ON and A/T armed)

自动飞行航路

起飞后，可使用自动驾驶和/或飞行指引仪，使飞机按 FMC 提供的水平导航航迹（LNAV）和垂直导航航迹（VNAV）飞行。

其它可用的横滚方式包括:

· VOR 航道（VOR/LOC）
· 航向选择（HDG SEL）。

其它可用的俯仰方式包括:

· 高度保持（ALT HOLD）
· 高度层改变（MCP SPD）
· V/S（V/S）。



自动飞行－进近和着陆

AFDS 可为单通道自动驾驶非精密进近提供指引。VOR/LOC 电门可预位 AFDS 以跟踪 VOR 或航道。可用 VNAV、LVL CHG 或 V/S 方式下降。横滚方式可选择 VOR/LOC、LNAV 或 HDG SEL。

AFDS 也可为单通道或双通道自动驾驶精密进近提供指引。进近方式可预位 AFDS 以截获和跟踪航道和下滑道。

双通道自动驾驶进近（APP）方式

进近方式允许两部自动驾驶同时接通。双通道自动驾驶工作可提供着陆拉平和接地或自动复飞过程中的失效消极保护。失效消极保护期间，飞行操纵对自动驾驶指令做出较小的操纵移动量。一部自动驾驶失效，另一部自动驾驶起平衡作用，这样两部自动驾驶保持最小的机动量脱开，并以声响和视觉警告提醒飞行员。

选择进近方式前，一部甚高频导航接收机必须调定 ILS 频率。双通道自动驾驶进近时，另一部甚高频导航接收机也必须调定 ILS 频率，并且在到达 800 英尺 RA 之前相应的自动驾驶必须接通 CMD 方式。

航道和下滑道预位

调定航道频率和航道后，按压 APP 电门可选择 APP 方式。APP 电门灯亮且 VOR/LOC 和 G/S 显示预位。APP 方式允许第 2 部自动驾驶接通 CMD 方式。截获航道和下滑道后，下降到 1500 英尺 RA 以下时，预位的第 2 部自动驾驶自动接通。

在 HDG SEL、CWS R 或 LNAV 方式可切入航道。

航道截获前，下滑道截获受抑制。

航道截获

航道截获点并非固定不变，它与切入角度和接近率有关，但不迟于 1/2 个点截获。航道截获时，VOR/LOC 显示为已截获，自动驾驶状态显示为 SINGLE CH，原来的横滚方式脱开，飞机转向跟踪航道。

下滑道截获

航道截获前，下滑道截获被抑制。

下滑道可从上方或下方（在 2/5 个点）截获并会出现下列情况:

· G/S 显示已截获
· 原来的俯仰方式脱开
· 如航道也截获则 APP 电门灯灭
· 飞机俯仰追踪下滑道
· 推力方式显示 GA（N1 推力限制）。

航道和下滑道都截获后，以下操纵可退出 APP 方式:
· 按压 TO/GA 电门
· 脱开自动驾驶并关断两个 F/D 电门
· 重调甚高频导航接收机。

航道和下滑道截获后

低于 1,500 英尺 RA 且航道或下滑道截获后不久:
· 第 2 部自动驾驶与飞行操纵系统耦合
· 测试 ILS 偏离监控系统，下滑道或航道显示变为琥珀色并闪亮
· 显示拉平预位
· SINGLE CH 信号显示消失
· 自动驾驶复飞方式预位，但不显示。

B5156-B5157

注: 双自动驾驶进近期间在截获航道和下滑道后，人工超控俯仰和横滚不能接通 CWS 方式。人工超控自动驾驶会导致自动驾驶脱开。

自动驾驶脱开且飞行指引指令杆消失以指示 ILS 信号失效。

800 英尺 RA

到达 800 英尺 RA 之前必须接通第 2 部自动驾驶 CMD 方式，以进行双通道自动驾驶进近。否则第 2 部自动驾驶指令接通受抑制。

400 英尺 RA

安定面自动配平增加上仰力矩。如随后两部自动驾驶脱开，可能需要前推操纵杆以保持所需的俯仰姿态。

约 350 英尺 RA 时若拉平方式未预位，两部自动驾驶自动脱开。

拉平

大约在 50 英尺 RA 自动驾驶拉平机动开始并在接地时结束:
· 显示拉平接通并且飞行指引指令杆消失
· 大约在 27 英尺 RA，自动油门开始收回，以便在接地时到达慢车。FMA 自动油门方式显示“RETARD”
· 接地后大约 2 秒，自动油门自动脱开
· 接地后必须人工脱开自动驾驶。脱开后，人工执行着陆滑跑。

单通道自动驾驶进近（APP）方式

按压 APP 电门后，仅一部自动驾驶接通 CMD 方式可进行单通道 ILS 进近。单通道自动驾驶进近的操作除以下方面外，其余与双通道自动驾驶进近基本相同:
· 不具备全自动拉平和接地能力。不显示“FLARE”，不增加安定面的上仰配平



· 航道截获后的整个进近过程中，自动驾驶状态显示为 SINGLE CH
· 不提供自动驾驶复飞。

ILS 波束异常/地面发射站失效探测

对于单通道或仅 F/D 进近，若探测到持续的航道/下滑道波束异常或地面发射站失效，则自动驾驶将脱开和/或飞行指引杆将会消失。

自动飞行进近剖面

APP selected

MCP SPD | HDG SEL VOR/LOC | ALT HOLD G/S
CMD

Localizer capture
• Set heading

MCP SPD | VOR/LOC | ALT HOLD G/S
SINGLE CH

G/S capture
• GA displayed on Thrust Mode Display

MCP SPD | VOR/LOC | G/S
SINGLE CH

Below 1500 feet RA
• Go-around mode armed but not annunciated

MCP SPD | VOR/LOC | G/S FLARE
CMD

50 feet RA
• FLARE maneuver begins
• F/D bars retract from view

MCP SPD | VOR/LOC | FLARE
CMD

27 feet RA
• A/T retards to idle

RETARD | VOR/LOC | FLARE
CMD

Touchdown
• Manually disconnect A/P
• A/T disconnects 2 seconds after touchdown

ILS APPROACH

复飞

按压任一 TO/GA 电门可接通复飞（GA）方式。自动驾驶复飞要求双通道自动驾驶工作，并且显示拉平预位后自动驾驶复飞预位。如两部自动驾驶均不工作，可用飞行指引人工复飞。

自动油门预位电门预位时，以下情况可使自动油门复飞方式预位:
· 下降至低于 2000 英尺 RA 时
· 高于 2000 英尺 RA 且襟翼未收上或下滑道已截获时
· AFDS 接通或未接通。

自动驾驶复飞

自动驾驶复飞方式要求双通道自动驾驶工作，显示拉平预位后到自动驾驶感应到接地之前，提供复飞操纵。

首次按压任一 TO/GA 电门:
· 自动油门（如预位）接通复飞方式且 FMA 上的自动油门接通方式信号显示为 GA
· 前推油门杆到减推力复飞 N1，以产生 1,000 至 2,000 英尺/分钟爬升率
· 俯仰接通 TO/GA 方式且 FMA 上的俯仰接通方式信号显示为 TO/GA
· 飞行指引俯仰指令 15 度上仰直至达到计划的爬升率，然后根据计算的最大起飞重量指令各襟翼设定值的目标空速
· 飞行指引横滚指令保持当前地面航迹。FMA 上的横滚接通方式显示空白
· IAS/MACH 窗显示空白
· 指令空速游标自动移向基于最大起飞重量计算的当前襟翼位置所对应的目标空速。

注: 如在接地后自动油门脱开前按压 TO/GA 电门，自动驾驶脱开且自动油门可能指令复飞推力。

自动油门到达减级复飞推力后，再次按压任一 TO/GA 电门:
· 自动油门加至全复飞 N1 限制。

出现以下情况时，自动驾驶复飞方式终止:
· 400 英尺 RA 以下，除非自动驾驶和飞行指引都脱开，否则 AFDS 保持在复飞方式
· 400 英尺 RA 以上，选择不同的俯仰和横滚方式。
  · 如横滚方式先改变:
    · 所选方式接通单通道自动驾驶横滚控制，并由先接通 CMD 方式的自动驾驶控制
    · 俯仰保持在双通道自动驾驶 TO/GA 方式。

· 如俯仰方式先改变：
  ·所选方式接通单通道自动驾驶俯仰控制，并由先接通 CMD 方式的自动驾驶控制
  · 第 2 部自动驾驶脱开
  · 横滚接通 CWS R 方式。
· 出现以下情况时，自动油门复飞方式的终止：
  · 选择另一俯仰方式
  · 显示 ALT ACQ 已接通。

注： 俯仰保持 TO/GA 方式，直到输入足够的下俯配平来进行单通道自动驾驶操作。该下俯配平由自动驾驶自动增加，以抵消进近过程中在 400 英尺 RA 和在 50 英尺 RA 增加的上仰配平。

俯仰接通 TO/GA 方式时，如安定面位置适合单通道自动驾驶工作，则接近所选高度时接通 ALT ACQ 方式，在所选高度接通 ALT HOLD 方式。

· 如安定面配平位置不适合单通道自动驾驶工作：
  · ALT ACQ 被抑制
  · 自动驾驶脱开灯稳定红色
  · 俯仰保持在 TO/GA 方式。

注： 为了使自动驾驶脱开灯灭，可脱开自动驾驶或选择较高的 MCP 高度。

飞行指引复飞

如两部自动驾驶均未接通，在以下情况可使用人工飞行指引复飞方式：
· 空中 2,000 英尺 RA 以下
· 空中 2,000 英尺 RA 以上且襟翼放下或下滑道截获
· 不在起飞方式。

首次按压任一 TO/GA 电门：
· 自动油门（如预位）接通复飞方式并增加推力至减级复飞 N1，以产生 1000 至 2000 英尺/分钟的爬升率。FMA 上的自动油门接通方式信号显示为 GA
· 自动驾驶（如接通）脱开
俯仰接通 TO/GA 方式，且 FMA 上的俯仰接通方式信号显示为 TO/GA
· 飞行指引俯仰指令 15 度上仰角直至达到计划的爬升率，然后根据计算的最大起飞重量指令各襟翼设定的目标空速
· 飞行指引横滚指令靠近接通时的地面航迹。FMA 上的横滚接通方式显示空白
· IAS/MACH 窗显示空白



· 指令空速游标自动移向基于最大起飞重量计算的当前襟翼位置所对应的目标空速。

再次按压任一 TO/GA 电门 (如自动油门接通且在自动油门达到减级复飞推力后):

· 自动油门将推力加至全复飞 N1 限制

飞行指引复飞方式的终止:

· 400 英尺 RA 以下，必须关断两个 F/D 电门
· 400 英尺 RA 以上，选择不同的俯仰或横滚方式。
  · 如横滚方式先改变:
    · 飞行指引接通所选横滚方式
    · 飞行指引俯仰保持 TO/GA 方式。
  · 如俯仰方式先改变:
    · 飞行指引接通所选俯仰方式
    · 飞行指引横滚方式自动变为 HDG SEL 方式
  · 在以下情况下，自动油门复飞方式（如接通）终止:
    · 选择另一俯仰方式
    · 显示 ALT ACQ 接通。

注: 接通自动驾驶 CMD 方式则自动接通自动驾驶和飞行指引的 LVL CHG 俯仰方式和 HDG SEL 横滚方式。

单发飞行指引复飞

按压任一 TO/GA 电门:

· 飞行指引横滚指令保持当前的地面航迹。FMA 上的横滚接通方式信号显示空白
· 俯仰接通 TO/GA 方式且 FMA 上的俯仰接通方式信号显示为 TO/GA
· IAS/MACH 窗显示飞行指引目标速度
· 空速游标显示飞行指引目标速度
· 飞行指引指令 13 度上仰姿态。随着爬升率的增加，飞行指引俯仰指令保持目标速度。
  · 复飞接通前发动机失效，飞行指引目标速度为所选 MCP 速度
  · 复飞接通后发动机失效，飞行指引目标速度取决于复飞接通后是否超过 10 秒
    · 如在 10 秒前，MCP 选择的进近速度变为目标速度
    · 如在 10 秒后且发动机失效时的速度在复飞接通速度 5 节以内，复飞方式接通时的速度变为目标速度
    · 如在 10 秒后且发动机失效时的速度大于复飞接通速度 5 节以上，当前速度变为目标速度。

注：除非在风切变情况下，否则目标速度不小于基于襟翼位置的 V2 速度。

只有在 MCP 上的 IAS/MACH 窗选择一个较大的速度，飞行指引才指令加速。

复飞横滚方式－LNAV 代替航迹保持
B5189-B5193, B5195, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

当调置了多种预位方式，如 LNAV 和 VOR/LOC，它们会在 FMA 上以白色字体并列显示。

当飞行计划里出现进场失败且 FCC 能够输入复飞，FMA 上将会显示 LNAV。中断进场并复飞期间，横滚复飞航迹保持方式将会自动转换到 LNAV。

在显示拉平预位或拉平接通的自动着陆期间，若 FMA 上显示 LNAV 预位时按压 TO/GA，则当飞机高于 400 英尺时将会接通 LNAV。在该高度以下，横滚方式将为航迹保持。

在没有显示拉平预位或拉平接通的进近期间，若 FMA 上显示 LNAV 预位时按压 TO/GA，当飞机高于 50 英尺时将会接通飞行指引 LNAV 方式。在该高度以下，方式将为航迹保持。

不影响单通道自动驾驶接通和使用的最低高度。推荐使用这一特性来支持要求确定航路指引的终端程序的 RNP RNAV 运行。

自动飞行复飞剖面

MCP SPD | LNAV | ALT HOLD
CMD

Missed Approach altitude
- Pitch mode engages in ALT HOLD

MCP SPD | LNAV | ALT ACQ
CMD

Approaching Missed Approach altitude -
- Pitch mode engages in ALT ACQ
- A/T engages in MCP SPD

GA | LNAV | TO/GA
CMD

Acceleration Height
- Retract flaps on schedule

GA | LNAV | TO/GA
CMD

Above 400 feet RA
- Select roll mode

GA | | TO/GA
CMD

Push TO/GA switches
- A/T engages in G/A

自动飞行系统（AFS）在风切变中的使用

概述

自动驾驶和飞行指引为应付大多数的风切变提供有效的修正措施。自动油门系统还通过对任何速度的增加或减小作出快速反应来帮助进行风切变改出。指令的功率可能大于多数飞行员所认为的需要量，然而，恰恰又是改出风切变的实际需要量。

起飞或复飞

在飞行指引起飞或复飞阶段遭遇风切变，飞行指引俯仰指令杆发出指令以保持 V2 + 20 节的速度，直至 V/S 下降至约 + 600 英尺/分钟。此时，飞行指引俯仰指令 15 度上仰姿态。如 V/S 继续下降，飞行指引继续指令 15 度的上仰姿态直至大约达到抖杆速度，然后指令导致间歇性抖杆的俯仰姿态。当风切变消失后，飞行指引指令改出。当爬升率增至约 + 600 英尺/分钟以上，飞行指引指令增速至 V2 + 20 节的俯仰姿态。在自动驾驶或飞行指引复飞过程中，二者都以相同的方式工作。

进近和着陆

如在 ILS 进近过程中遭遇风切变，飞行指引和自动驾驶都尝试保持飞机高度或下滑道截获后尝试保持在下滑道上，而不受迎角或抖杆的限制。如飞行员不按压 TO/GA 电门或脱开自动驾驶进行人工干预，速度可能会减少至低于抖杆速度而进入失速。

警告：虽然上述飞行指引、自动驾驶和自动油门试图改出，严重的风切变可能超出系统和/或飞机性能能力。在此情况下，飞行机组为避免触地必须准备脱开自动油门，前推油门杆至前止点，脱开自动驾驶，人工飞行。

指令速度限制和转换方式

AFS 的指令限制和转换操纵独立于失速警告和马赫数警告系统。

指令速度限制

AFS 提供速度、俯仰和推力指令以避免超过下列限制速度:

- Vmo/Mmo
- 襟翼标牌速度
- 起落架标牌速度
- 最小速度。

指令速度可以等于但不能超过限制速度。

不能在 MCP 选择大于 Vmo/Mmo 的速度。可以选择大于襟翼和起落架标牌速度或小于最小速度的速度。

最小速度根据迎角而定，约为当前襟翼形态失速速度的 1.3 倍。它的感应信号来自机身前两侧的迎角探测器。

如所选速度大于标牌速度或小于最小速度，AFS 允许加速或减速至接近限制速度，然后指令保持限制速度。当不能达到指令速度时，MCP 上 IAS/MACH 窗显示超速式低速限制符号。



无论俯仰或推力接通速度方式，都试图保持限制速度。在选择另一个不超过限制的速度之前，仍显示指令的限制速度和 MCP 速度状态符号。必须选择一个比最小速度大 15 节的速度才能消除速度限制符号。

转换方式

在某些飞行条件下，由 AFDS 或自动油门单独控制不能防止速度超限。发生此情况时，AFDS 或自动油门方式将自动转换到更有效的组合。转换方式条件为:

· 标牌限制转换
· 最小空速转换。

方式转换出现在将要到达限制速度之前。AFDS 和自动油门都有转换方式，该方式根据导致转换的条件而启动。

标牌限制转换

达到一个标牌限制（起落架、襟翼或 Vmo/Mmo）转换速度时，MCP 上 IAS/MACH 窗显示超速限制符号并出现下列情况:

· 如 AFDS 接通但不在速度或 CWS 方式，并且自动油门已预位但不在速度方式控制下，自动油门转换到速度方式并控制速度略低于标牌限制的速度
· 如 AFDS 或自动油门在速度方式控制下，速度保持在略低于标牌限制的速度
· 仅对于 VMO/MMO，如自动油门接通速度方式且油门杆在慢车位，AFDS（如在 V/S 方式）将接通 LVL CHG 方式
· 如自动油门不工作，起落架或襟翼标牌速度转换无反应。AFDS 转为对 Vmo/Mmo 速度限制的控制。

最小速度转换

AFDS 和自动油门控制速度不小于当前襟翼形态的最小速度。此速度约为失速速度的 1.3 倍。最小速度、FMC 速度或选择速度三者中最大的为 AFS 指令速度。如实际速度等于或稍小于最小速度，MCP 上 IAS/MACH 窗显示低速限制符号。如以 V/S 方式工作，AFDS 转换到 LVL CHG 方式。除了在平飞阶段外，AFDS 也将从 VNAV PTH 转换为 LVL CHG 方式。

AFS 指令一个比最小速度大 5 节的速度。到达一个大于最小速度 5 节的速度可重新启动正常的 MCP 速度选择控制。如油门杆未前移，AFDS 指令下俯姿态以增加空速。当实际速度比最小速度大 5 节时，低速限制符号消失。

在以 LVL CHG 方式爬升，指令速度等于最小速度并且不减速就不能保持最小爬升率的情况下，自动驾驶脱开并且飞行指引指令杆消失。

自动油门脱开且 AFDS 在 ALT HOLD 方式或下滑道截获后，最小速度转换不可用。在 VNAV PTH 方式和平飞阶段时，最小速度转换也不可用。



有意留空

通信 第 5 章
目录 第 0 节

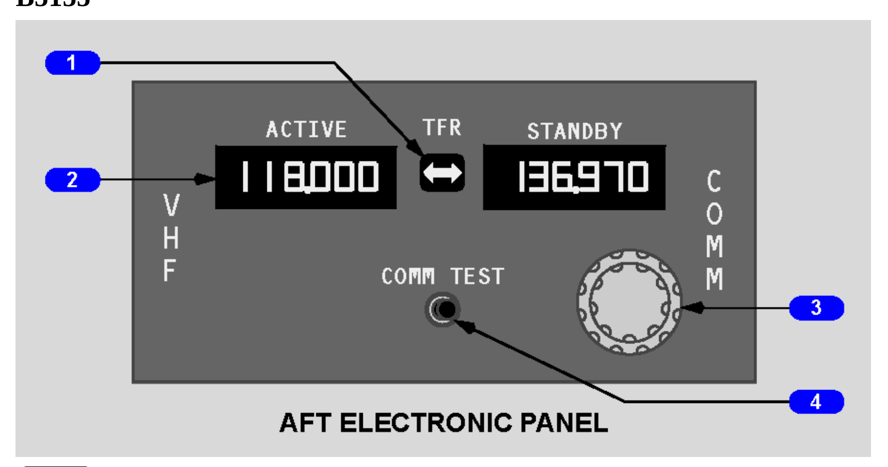


有意留空

通信 第 5 章
控制和指示器 第 10 节

甚高频（VHF）通信面板

B5155



1 VHF 通信转换（TFR）电门

按压 – 选择备用频率为收发机的现用频率。

2 频率窗

显示所选频率。

3 频率选钮

旋转 – 选择相关频率窗的频率:

· 外圈选钮改变左 3 个数字。
· 内圈选钮改变右 3 个数字。

4 通信测试（COMM TEST）电门

按压 –

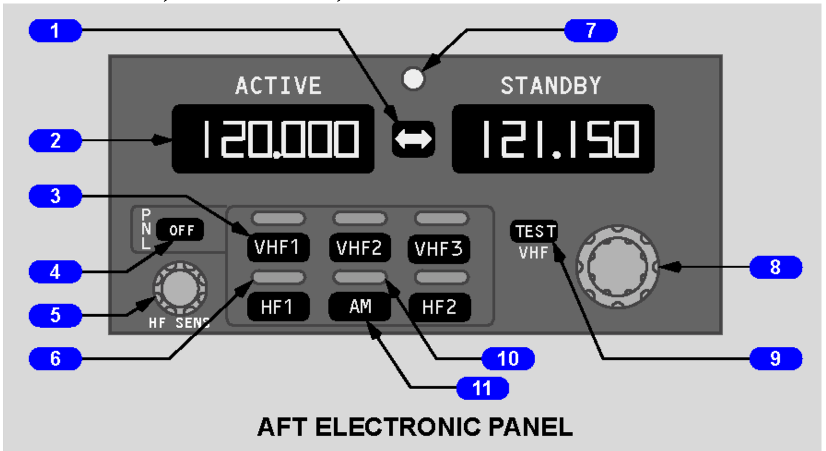
· 解除自动静噪功能，允许接收背景噪音，从而测试接收机性能。
· 改进对微弱信号的接收。



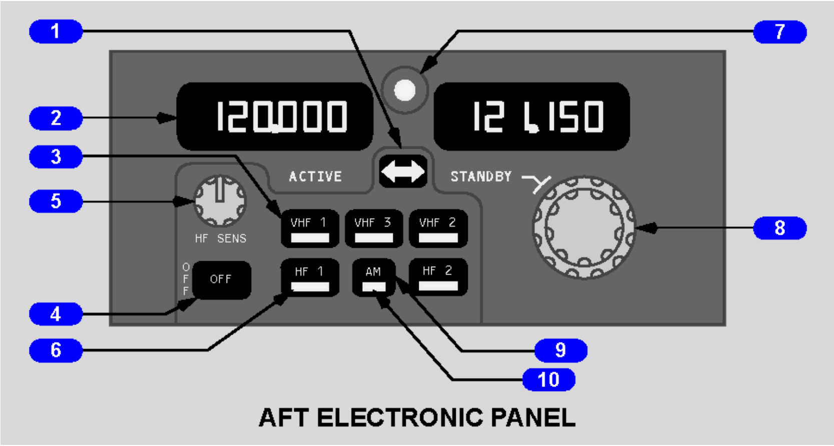
无线电调谐面板

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5120-B5123, B5125-B5129, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157



B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



1 频率转换电门

按压 –

· 将备用窗内的频率转换到现用窗并调谐所选无线电到新的现用频率
· 将现用窗内的频率转换到备用窗。

2 频率窗

ACTIVE（现用窗）– 显示所选无线电的调谐频率。
STANDBY（备用窗）– 显示所选无线电的预选频率或预调频率。
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5165-B5166, B5221-B5222

· 如所选无线电在数据方式，显示 DATA。

B5156-B5157

· 在 25 千赫（KHz）范围内显示五位频率。

B5120-B5123, B5125-B5129

· 在 8.33 千赫（KHz）范围内显示六位频率。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

· 在 25 和 8.33 千赫（KHz）范围内显示六位频率。

注： 典型示例。

3 无线电调谐电门

按压 –

· 选择将要调谐的甚高频或高频无线电台
· 调谐的频率显示在现用频率窗
· 备用频率显示在备用频率窗。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

按压并保持 – 解除所选 VHF 无线电自动静噪功能直到松开电门。

4 无线电调谐面板断开（OFF）电门

按压 –

· 将面板通信电台断开
· 电门灯亮（白色）。

5 高频灵敏度（HF SENS）控制

旋转 – 调整同侧高频接收机的灵敏度。

6 无线电调谐灯

亮（白色）– 指示所选的无线电台。



7 **对侧调谐灯**

亮（白色）－
· 通常由此面板调谐的无线电台正由另一面板调谐，或
· 正用该面板调谐通常与其无关的无线电台。

8 **频率选钮**

旋转－在备用频率窗选择频率
· 第一位数字总保持 1
· 外圈选钮以 1 兆赫的增量改变第二和第三位数字
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5156-B5157
· 内圈选钮以 25 千赫的增量改变第四、第五位数字。
B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
· 内圈选钮以 8.33 千赫的增量改变第四、第五和第六位数字。
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5165-B5166, B5221-B5222
· 装有 ACARS 的飞机，调谐高于最大或低于最小频率时，频率窗显示 DATA。

9 **调幅（AM）电门**

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

按压－调定所选高频（HF）的 AM（调幅）或 USB（上边带）模式。

9 **甚高频测试（VHF TEST）电门**

B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157

按压－
· 解除自动静噪功能，允许接收背景噪音并测试接受机的工作情况
· 提高弱信号的接收性能。

10 **调幅（AM）灯**

亮（白色）－选择高频 AM。
灭－选择高频 USB。

11 **调幅（AM）电门**

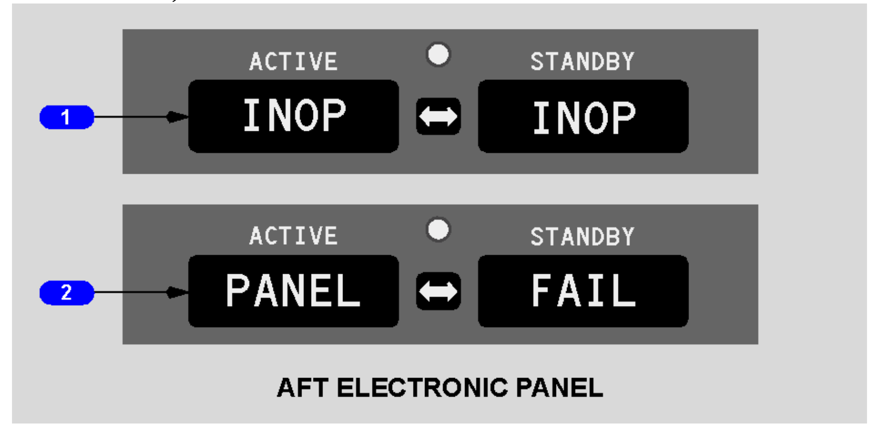
B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157

按压－调定所选高频（HF）的 AM（调幅）或 USB（上边带）模式。

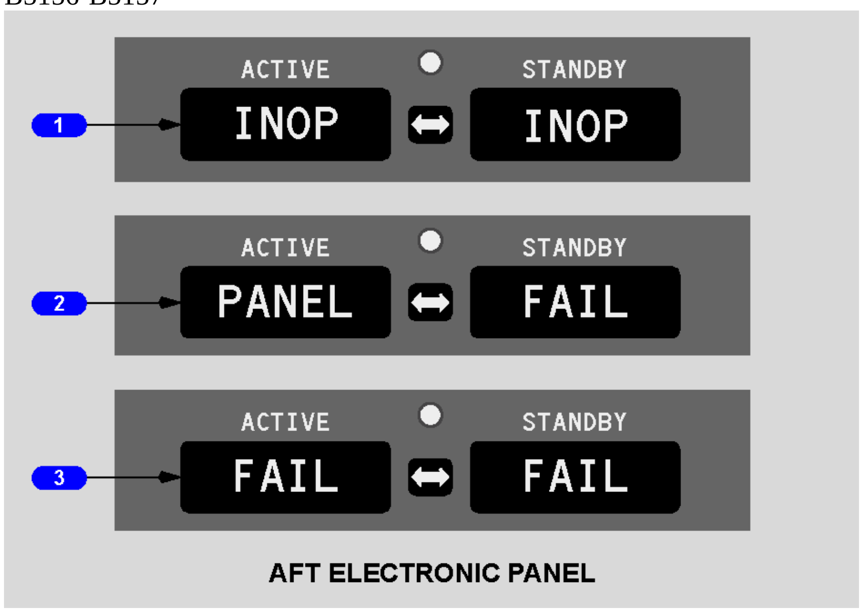
无线电调协面板失效方式

B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157

B5120-B5123, B5125-B5129



B5156-B5157



1 不工作（**INOP**）指示

所选无线电不可用。

2 面板失效（**PANEL FAIL**）

无线电调协面板已失效。



3 **无线电失效（FAIL）**

B5156-B5157

所选无线电已失效。

B5120-B5123, B5125-B5129

注： 无线电不可用时，频率窗可能会继续显示所选频率。

音频控制面板（ACP）

B5155



FLIGHT DECK CREW STATIONS

B5156-B5157



B5120-B5123, B5125-B5129





B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



FLIGHT DECK CREW STATIONS

1 **发射选钮（MIC SELECTOR）电门**

亮（白色）－相应的电门接通。

按压－

· 选择相应的通信系统发送

· 一次只选择一个电门；按压另一电门即脱开原选电门

· 无论相应的接收电门是否接通，都可通过所选系统收听。

2 **接收电门**

亮（白色）－相应的电门接通

旋转－调整音量

按压－

· 允许接收相应通信系统或导航接收机的信号

· 可选择多个电门

再次按压－解除相应系统或接收机选择。

3 **压下发话（PTT）电门**

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

（弹簧保持中间位）

R/T（无线电发射）－根据发射选钮所选方式，选择氧气面罩或吊杆话筒发话。

I/C（内话）－选择氧气面罩或吊杆话筒通过飞行内话直接发话，旁通发射选钮。

3 **压下发话（PTT）电门**

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

（弹簧保持中间位）

RADIO（无线电发射）－根据发射选钮所选方式，选择氧气面罩或吊杆话筒发话。

INT（内话）－选择氧气面罩或吊杆话筒通过飞行内话直接发话，旁通发射选钮。

4 **滤波器电门**

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

V（语音）－接收 NAV 和 ADF 语音音频信号。

B（双位）－接收 NAV 和 ADF 语音和波段音频信号。

R（波段）－接收 NAV 和 ADF 电台识别的波段（代码）音频信号。

4 **氧气面罩/吊杆（MASK-BOOM）发话电门**

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

MASK（面罩）－选择氧气面罩话筒发话。

BOOM（吊杆）－选择吊杆话筒发话。

5 **扬声器（SPKR）电门**

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

亮（白色）－扬声器电门接通。

按压－从顶板扬声器监听所选接收机的音频信号。

旋转－调整顶板扬声器音量。

再次按压－解除在顶板扬声器收听所选接收机的音频信号。



5 呼叫（CALL）灯

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

亮（白色）－伴有双声谐音，指示 SELCAL、ACARS（若安装）、地面人员（INT）、SATCOM（若安装）或飞行机组（CABIN）收到了呼叫。当选定发射机并选定话筒时，按压该灯可复位。

PA 没有呼叫指示。

6 备用－正常（ALT-NORM）电门

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

NORM（正常）－ACP 以正常方式工作。

ALT（备用）－ACP 以降级方式工作。

6 扬声器（SPKR）电门

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

亮（白色）－扬声器电门接通。

按压－从顶板扬声器监听所选接收机的音频信号。

旋转－调整顶板扬声器音量。

再次按压－解除在顶板扬声器收听所选接收机的音频信号。

7 滤波电门

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

V（语音）－接收 NAV 和 ADF 语音音频信号。

B（双位）－接收 NAV 和 ADF 语音和波段音频信号。

R（波段）－接收 NAV 和 ADF 电台识别的波段（代码）音频信号。

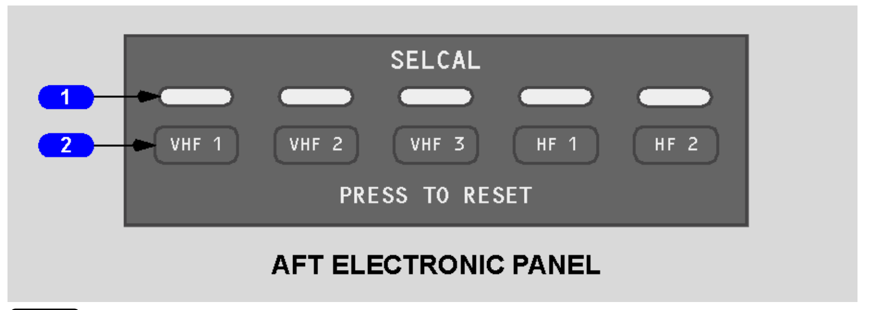
7 备用－正常（ALT-NORM）电门

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

NORM（正常）－ACP 以正常方式工作。

ALT（备用）－ACP 以降级方式工作。

选择呼叫（SELCAL）面板
B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157



1 **选择呼叫（SELCAL）灯**

亮（白色）－提醒飞行机组在指示的电台有呼入信号。

2 **复位电门**

按压－熄灭并复位选择呼叫灯。



飞机通信寻址和报告系统（ACARS）打印机

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

3
2
1
SLEW
RESET
TEST
MSG
PAPER
FAIL
4
5
6
DATA PRINTER
FULL
EMPTY
PAPER
7

AFT ELECTRONIC PANEL

B5120-B5123, B5125-B5129

SLEW RESET TEST MSG PAPER FAIL
DATA PRINTER
FULL
EMPTY
PAPER
FIRST OFFICER'S SIDEWALL

1 进纸（SLEW）电门

按压－压下电门时进纸。

2 复位（RESET）电门

按压－复位信息灯。

3 测试（TEST）电门

按压－

· 打印测试字样
· 信息灯和失效灯亮。

4 信息（MSG）灯

亮（蓝色）－

· 有信息输入打印机，或
· 正在测试。



5 纸张（PAPER）灯

亮（琥珀色）－纸张数量少。

6 失效（FAIL）灯

亮（琥珀色）－打印机失效或正在测试。

7 纸量指示器

指示剩余纸张数量。

其它通信控制（典型的）

6
OVERHEAD SPEAKER
HAND MICROPHONE (AS INSTALLED)
1
BOOM MICROPHONE/ HEADSET
HEADPHONES
OXYGEN MASK MICROPHONE
2
3
4
BOOM MIKE
HEAD PHONE
HAND MIKE
MIC
INT
5
(VIEW FROM BELOW)

FLIGHT DECK CREW STATIONS

1 **顶板扬声器**

监听相应飞行员 ACP 的音频信号。

2 **吊杆话筒式耳机或头戴式耳机**

监听相应 ACP 的音频信号。

3 **标准话筒**

B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253

选择所需话筒通过选择的电台、内话系统或旅客广播系统发话。

B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

选择所需话筒通过选择的电台、内话系统或旅客广播系统发话。当氧气面罩从存放箱中取出时，氧气面罩话筒自动启动。

4 **通信插孔**

可插入合适的话筒或耳机插头。

5 **压下发话（PTT）电门**

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

MIC（话筒）－

· 根据 ACP 发射选钮所选方式，选择氧气面罩或吊杆话筒发话

· 使用方法与 ACP 的 PTT 电门一样（R/T 位）。

OFF－中间位。

INT（内话）－

· 选择氧气面罩或吊杆话筒通过飞行内话直接发话

· 旁通 ACP 发射选钮

· 使用方法同 ACP 的 PTT 电门一样（I/C 位）。

5 **压下发话（PTT）电门**

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

MIC（话筒）－

· 根据 ACP 发射选钮所选方式，选择氧气面罩或吊杆话筒发话

· 使用方法与 ACP 的 PTT 电门一样（RADIO 位）

OFF－中间位。





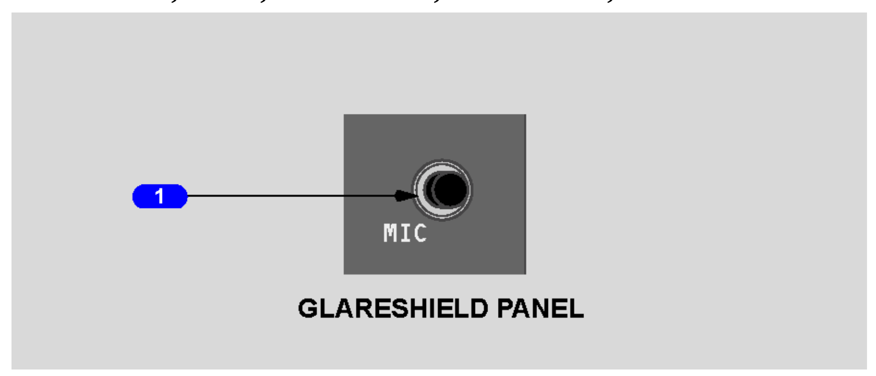
INT（内话）－
·选择氧气面罩或吊杆话筒通过飞行内话直接发话
·旁通 ACP 发射选钮
·使用方法同 ACP 的 PTT 电门一样（INT 位）。

6 压下发话（PTT）电门

按压－根据 ACP 发射选钮所选方式，通过手持话筒发话。

遮光板发话电门

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



1 遮光板发话（MIC）电门

按压－允许氧气面罩或吊杆话筒在所选发射机上发话。

内话和旅客广播控制装置

SERVICE INTERPHONE OFF ON

AFT OVHD PANEL

INTER PHONE FLIGHT

EXTERNAL POWER CONNECTOR PANEL

INTERPHONE

PASS ADDRESS

CONTROL STAND

FLIGHT DECK CREW/ ATTENDANT STATIONS (AS INSTALLED)

1 **服务内话（SERVICE INTERPHONE）电门**

OFF－

· 外部插孔不接通

· 驾驶舱和乘务员之间仍可通话。

ON－在服务内话系统增加外部插孔。

2 **服务内话（INTERPHONE）手提听筒/话筒插孔**

手提话筒安装后，可以和乘务员通话：

· 服务内话电门在 ON 位后，可以与外部任一有插孔的工作位通信

· 旁通 ACP。

3 **旅客广播（PASS ADDRESS）手提话筒插孔**

手提话筒安装后：

· 用于旅客广播

· 旁通 ACP。



4 飞行内话（**INTERPHONE FLIGHT**）插孔

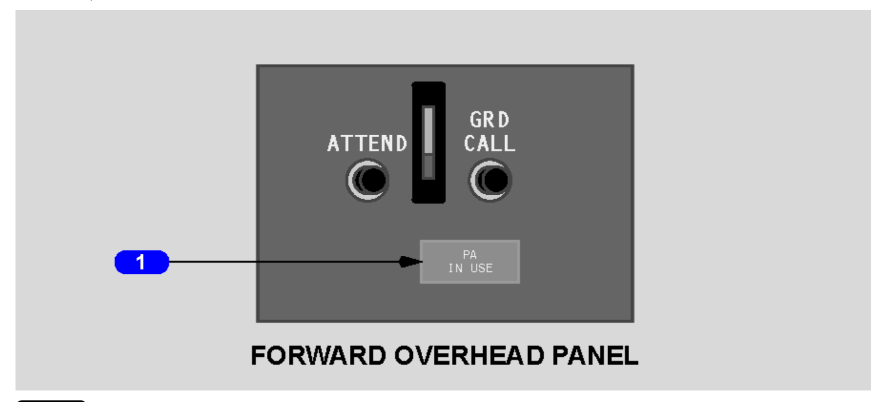
通过飞行内话系统与地面人员联系。

5 驾驶舱/乘务员旅客广播手提话筒

用于旅客广播。

旅客广播使用（PA IN USE）灯

B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5120-B5123, B5125-B5129, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253

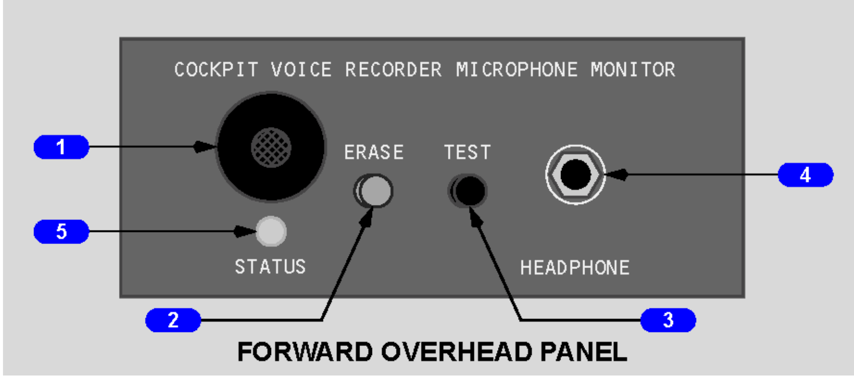


1 旅客广播使用（**PA IN USE**）灯

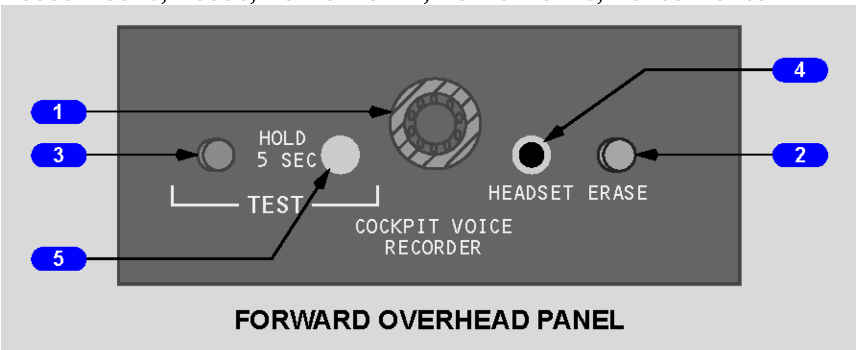
亮（蓝色）－正在使用旅客广播系统。

驾驶舱话音记录器

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157



B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



1 区域话筒

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

飞机具备 115 伏交流电时可用。

B5155-B5157

一台发动机起动完成或话音记录器电门放在 ON 时可用。

2 抹除（**ERASE**）电门（红色）

按压（2 秒）－

· 抹除全部四个频道



· 只有飞机在地面且停留刹车刹上时才工作。

3 **测试（TEST）电门**
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

按压 – 稍微延迟后，未探测到故障:

· 状态灯瞬间亮

· 插入 HEADSET 插孔的耳机可听到谐音。

3 **测试（TEST）电门**
B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

按压 – 稍微延迟后，未探测到故障:

· 状态灯瞬间亮

· 插入 HEADPHONE 插孔的耳机可听到谐音。

4 **耳机（HEADSET）插孔**
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

插入耳机可监听测试过程中的谐音或监听语音回放。

4 **耳机（HEADPHONE）插孔**
B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

插入耳机可监听测试过程中的谐音或监听语音回放。

5 **状态（STATUS）灯**
B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

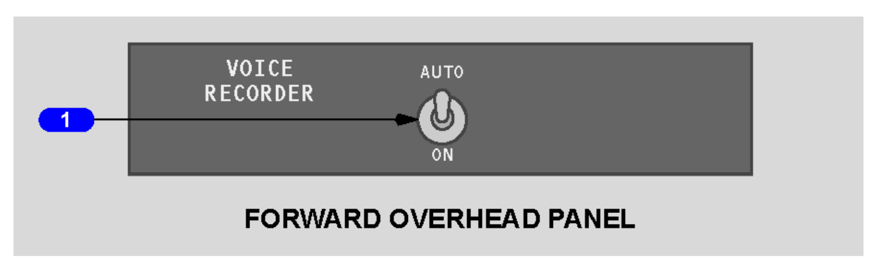
亮（瞬间绿色）– 记录器测试期间未探测到故障。

5 **测试（TEST）灯**
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

亮（绿色）– 按下测试电门时亮。

驾驶舱话音记录器电门

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157



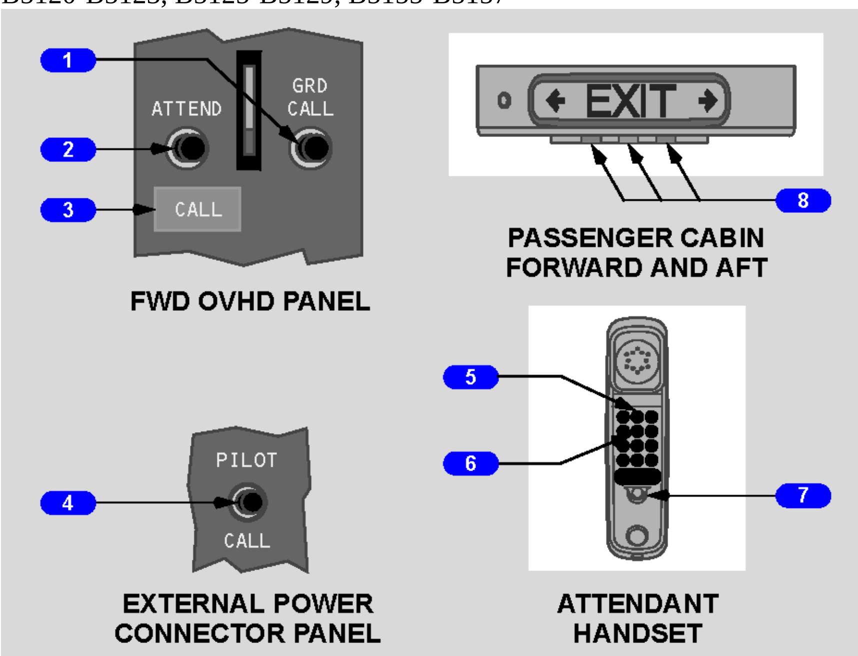
1 话音记录器（VOICE RECORDER）电门

AUTO－从第一台发动机起动直到最后一台发动机关车后 5 分钟，向驾驶舱话音记录器供电。

ON－第一台发动机起动前向驾驶舱话音记录器供电，然后电门自动跳到 AUTO 位。

呼叫系统

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157



1 呼叫地面（GRD CALL）电门

按压－前轮舱内喇叭响直到电门松开。



2 呼叫乘务员（ATTEND）电门

按压 –
· 客舱响起双谐音
· 两个粉红色主呼叫灯亮。

3 呼叫驾驶舱（CALL）灯

亮（蓝色）– 乘务员或地勤人员正在呼叫驾驶舱。

4 呼叫飞行员（PILOT CALL）电门

按压 – 驾驶舱响起单谐音。

5 呼叫机长（CAPTAIN）电门

按压 – 驾驶舱响起单谐音。

6 呼叫乘务员（ATTENDANT）电门

按压 –
· 客舱响起双谐音
· 两个粉红色主呼叫灯亮。

7 呼叫复位（RESET）电门

按压 –
· 两个粉红色主呼叫灯灭
· 取消呼叫
· 话筒与旅客广播系统断开连接。

8 主呼叫灯

B5155

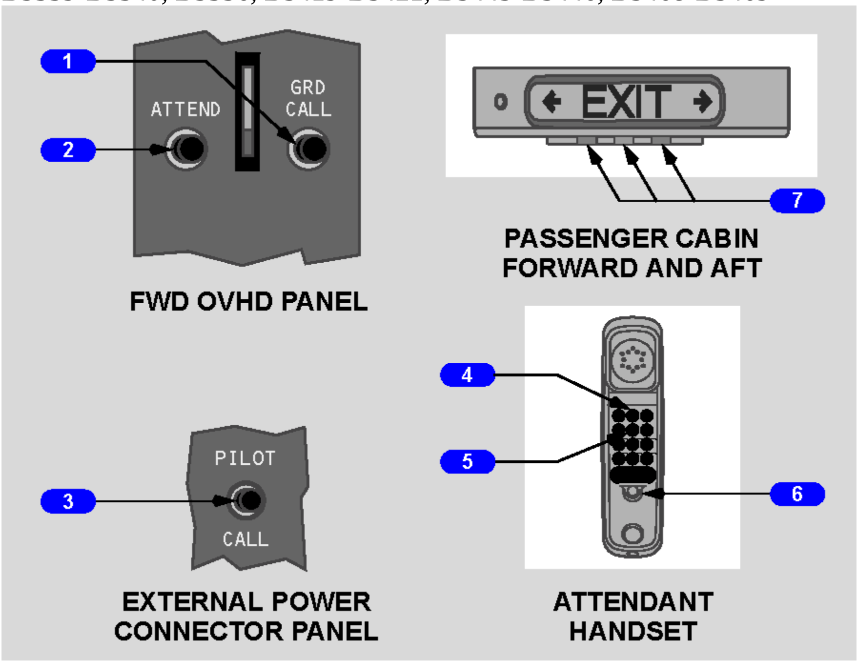
亮 –
· 琥珀色 – 厕所呼叫电门接通或探测到厕所有烟雾。
· 粉红色 – 驾驶舱或其他乘务员位置在呼叫。
· 蓝色 – 旅客呼叫电门接通。

8 主呼叫灯

B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157

亮 –
· 琥珀色 – 厕所呼叫电门接通。
· 粉红色 – 驾驶舱或其他乘务员位置在呼叫。
· 蓝色 – 一个旅客呼叫电门接通。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



1 呼叫地面（**GRD CALL**）电门

按压 – 前轮舱内喇叭响直到电门松开。

2 呼叫乘务员（**ATTEND**）电门

按压 –

· 客舱响起双谐音
· 两个粉红色主呼叫灯亮。

3 呼叫飞行员（**PILOT CALL**）电门

按压 – 驾驶舱响起单谐音。

4 呼叫机长（**CAPTAIN**）电门

按压 – 驾驶舱响起单谐音。

5 呼叫乘务员（**ATTENDANT**）电门

按压 –

· 客舱响起双谐音
· 两个粉红色主呼叫灯亮。




6 呼叫复位（**RESET**）电门

按压 –
· 两个粉红色主呼叫灯灭
· 取消呼叫
· 话筒与旅客广播系统断开连接。

7 主呼叫灯

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5251, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421

亮 –
· 琥珀色 – 厕所呼叫电门接通或探测到厕所有烟雾
· 粉红色 – 驾驶舱或其他乘务员位置在呼叫
· 蓝色 – 一个旅客呼叫电门接通。

录像接通（**VIDEO ON**）灯

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155



1 录像接通（**VIDEO ON**）灯

亮（白色）– 客舱内正在播映录像系统节目。

通信 第 5 章
系统说明 第 20 节

介绍

通信系统包括:

· 无线电通信系统
· 内话通信系统
· 驾驶舱语音记录系统
· 机组通信警戒系统。

通信系统由下列面板控制:

· ACP
  B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
· 无线电调谐面板
  B5155
· 无线电通信面板。

音频系统和音频控制面板（ACP）

机长、副驾驶和观察员位置都装有一个 ACP。每个面板控制各机组位置的音频系统，机组成员可按需选择无线电、导航设备、内话和旅客广播系统进行监听和发话。

机组成员用各自 ACP 上的发射选钮选择无线电或系统，然后选择此位置的任一话筒通过所选系统发话。

接收电门可选择监听的系统并选择任何监听系统的组合。接收电门还控制相应飞行机组位置耳机和扬声器的音量。使用耳机或相应飞行员的扬声器可监听各 ACP 的音频信号。

通过扬声器和耳机按预调的音量，可听到高度警戒、近地警告、防撞系统和风切变的声响警告。飞行机组无法控制或将其关断。

扬声器和耳机

每个飞行员位置都有一个吊杆式话筒耳机或头戴式耳机插孔。机长和副驾驶座椅上方的顶板各有一个扬声器，观察员位没有扬声器。耳机音量由接收电门控制。扬声器音量由接收电门和扬声器电门控制。



话筒

可在飞行机组位置的相应插孔内插入手持话筒和吊杆话筒。每个氧气面罩也配有一个连体话筒。

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157
使用 MASK-BOOM 电门可选择氧气面罩话筒或吊杆话筒。MASK-BOOM 电门不影响手持话筒的工作。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
左氧气面罩面板盖板打开时，氧气面罩话筒可用，吊杆话筒不可用。左氧气面罩面板盖板关闭且按压了复位/测试电门时，氧气面罩话筒不可用，吊杆话筒可用。

每个手持话筒均有一个压下发话（PTT）电门来接通所选音频系统。根据无线电发射（RADIO 或 R/T）和内话（INT 或 I/C）电门所选方式，可用驾驶盘或 ACP 的 PTT 电门接通氧气面罩或吊杆话筒发话。无线电发射和内话电门不影响手持话筒的工作。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
在机长和副驾驶的遮光板上装有发话（MIC）电门，根据飞行员 ACP 上发射机电门所选方式，可接通氧气面罩或吊杆式话筒。按压遮光板上的 MIC 电门和按压驾驶盘上的 MIC 电门是一样的。

正常音频系统使用

机长、副驾驶和观察员音频系统位于电子电气舱的共用遥控电子组件内。它们的功能相互独立并有各自的跳开关。音频系统通常通过数字式或计算机控制电路由相应的 ACP 控制。

降级音频系统使用

如遥控电子组件或 ACP 有故障，ACP 无法控制遥控电子组件。将备用/正常电门放到备用位，音频系统工作可转换到降级方式。在此方式下，该位置的 ACP 不工作，机组只能使用一部无线电通信。

ACP 的发射选钮不工作。相应发射只能用下表所示的无线电台。当工作位以降级方式工作时，可用的电台发射选钮亮。接收电门不工作，通过耳机预调的音量仅可听到可用电台的音频。该工作位的扬声器和扬声器电门不工作。另外，飞行内话和服务内话不可用。由于飞行内话不工作，驾驶盘 PTT 电门的内话（INT）位和 ACP 上 PTT 电门的内话（I/C 或 INT）位不可用。

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157
氧气面罩和吊杆话筒通过可用的无线电发话。MASK-BOOM 电门以降级方式正常工作。氧气面罩和吊杆话筒可使用驾驶盘 PTT 电门的 MIC 位或 ACP 上 PTT 电门的 R/T 位发话。在降级方式下，手持话筒不可用。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
氧气面罩和吊杆话筒通过可用的无线电发射。氧气面罩和吊杆话筒可使用驾驶盘 PTT 电门 MIC 位或 ACP 上 PTT 电门的 RADIO 位发话。在降级方式下，手持话筒不可用。

在降级方式，无法听到音频系统的高度警戒、近地警告系统和风切变警告系统的声响警告。

在降级方式，不能通过 ACP 接通旅客广播系统，但装在操纵台的服务内话手提话筒和旅客广播话筒仍可使用。

飞行机组位置音频系统在降级方式工作	在降级方式仍可收发的无线电通信系统
机长	VHF-1
副驾驶	VHF-2
观察员	VHF-1



飞行内话系统

飞行内话系统是一个独立的通讯网络，主要提供驾驶舱机组成员之间的通信而不受服务内话系统的干扰。地面人员也可通过外接电源面板的插孔使用飞行内话系统。

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157
飞行员可用驾驶盘的 PTT 电门通过飞行内话系统直接发话。另外，任何有 ACP 的飞行机组成员都可用相应 ACP 和正常的 PTT 电门发射/接收飞行内话。任何标准话筒均可用于飞行内话系统。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
飞行员可用驾驶盘或遮阳板上的 PTT 电门通过飞行内话系统直接发话。另外，任何有 ACP 的飞行机组成员都可用相应 ACP 和正常的 PTT 电门发射/接收飞行内话。任何标准话筒均可用于飞行内话系统。

服务（乘务员）内话系统

服务内话系统提供驾驶舱、乘务员和地面人员之间通话使用。飞行机组成员可用独立的手持话筒（如安装）或相应的 ACP 和任何标准话筒通话。

使用任一乘务员手持话筒可在乘务员工作位之间或乘务员与驾驶舱之间进行通话。拿起手持话筒则自动连接到该系统。

接通服务内话电门时，机务或地勤人员使用外部插孔也能连接到该系统。

旅客广播系统

旅客广播系统允许飞行机组成员和乘务员向旅客广播。通过安装在客舱和盥洗室的扬声器可听到此广播。

飞行机组成员可使用旅客广播手提话筒或任何标准话筒和相应的 ACP 进行广播。乘务员用其工作位的旅客广播手提话筒进行广播。乘务员用旅客广播系统播放录制的音乐供旅客欣赏。

旅客广播系统的使用具有优先顺序。驾驶舱广播有第一优先权并超控其它广播。乘务员广播超控音乐播放。

呼叫系统

机组人员用呼叫系统引起其他机组成员注意，表明需要内话通信。通过呼叫灯和声响（谐音或喇叭声）引起注意。此系统可通过驾驶舱、任一乘务员位置或外接电源插孔进行工作。旅客也可使用其座椅上方的呼叫按钮呼唤乘务员。

乘务员位置或地面人员均可呼叫驾驶舱。只有驾驶舱可呼叫地面人员。驾驶舱、其他乘务员工作位或任一旅客座位或盥洗室都可呼叫乘务员。客舱内的主呼叫灯可指示呼叫源。

通过旅客广播系统的客舱扬声器可听到呼叫系统的谐音信号。每当禁止吸烟或系好安全带信号灯亮或灭时，旅客广播系统扬声器也同时提供提示谐音。

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

主呼叫	被呼叫	被呼位的视频信号	被呼位的音频信号
驾驶舱	乘务员位置	粉红色主呼叫灯	双谐音
驾驶舱	前轮舱		喇叭声（前轮舱内）
乘务员位置	驾驶舱	蓝色驾驶舱呼叫灯	单声高谐音
前轮舱	驾驶舱	蓝色驾驶舱呼叫灯	单声高谐音
驾驶舱	客舱	禁止吸烟或系好安全带信号灯亮/灭	单声低谐音



B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

主呼叫	被呼叫	被呼位的视频信号	被呼位的音频信号
驾驶舱	乘务员位置	粉红色主呼叫灯	双谐音
驾驶舱	前轮舱		喇叭声（前轮舱内）
乘务员位置	驾驶舱	综合 ACP 呼叫灯	单声高谐音
前轮舱	驾驶舱	综合 ACP 呼叫灯	单声高谐音
驾驶舱	客舱	禁止吸烟或系好安全带信号灯亮/灭	单声低谐音

甚高频（VHF）通信

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

主要的短程声音通信由三部相互独立的无线电在 VHF 频率内提供。每部无线电都提供一个现用频率和一个非现用频率。声音的发射与接收由相应的 ACP 控制。

B5155

主要的短程声音通信由两部相互独立的无线电在 VHF 频率内提供。每部无线电都提供一个现用频率和一个非现用频率。声音的发射与接收由相应的 ACP 控制。

B5155

VHF-1 控制面板位于后电子面板左侧，VHF-2 控制面板在后电子面板右侧。VHF-2 天线位于机身下部，VHF-1 天线位于机身上部。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

VHF/HF RTP-1 位于后电子面板左前部，VHF/HF RTP-2 位于后电子面板右前部。VHF/HF RTP-3 位于后电子面板后部。VHF-2 和 VHF-3 的天线位于机身下部。VHF-1 天线位于机身上部。

注： 位于机身下部的甚高频天线易受周围建筑物或车辆的干扰，由此可能影响甚高频通信。机身上部的甚高频天线则不易受到这种干扰。

高频（HF）通信

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

有两个独立的高频通信无线电，称为 HF 1 和 HF 2。各个高频无线电都可以由任一无线电调谐面板调谐。高频无线电灵敏度只能由本侧的无线电调谐面板来调谐。

音频控制板用来控制语音发射和接收监听。在改变频率后按压高频发射机时，天线会进行调谐。可从音频系统中听到持续或断续的声音。天线在调谐时，该声音可持续 7 秒。若天线调谐失效，则该声音会持续超过 7 秒，最长达 15 秒。天线位于垂直安定面处。

注： 最后 100 个调谐频率的数据将会储存在记忆中。这些储存频率的调谐时间很短暂，可能不会有明显的调谐音。

两部高频无线电使用同一部天线。任一高频无线电在发射时，天线都会与另一部高频无线电脱开，而且另一部高频无线电不能用于发射或接收。但是，如果两部高频无线电都未用于发射，则它们可同时接收。



选择呼叫（SELCAL）

B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157

地面电台如要与驾驶舱通信，可使用选择呼叫系统。选择呼叫系统监听甚高频和高频无线电所选频率。每架飞机都有一个独立的由 4 个字母组成的选择呼叫号。系统收到地面电台的呼叫时，发出双谐音，相应的选择呼叫灯亮。

驾驶舱话音记录器

驾驶舱话音记录器使用四个独立的声道记录驾驶舱内为时 120 分钟的语音。120 分钟前的录音信号自动抹除。其中一个声道用区域话筒记录驾驶舱区域的对话，其它声道记录飞行员和观察员 ACP 输出（耳机）的音频和发射信号。

飞机通信寻址和报告系统（ACARS）

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5165-B5166, B5221-B5222

飞机通信寻址和报告系统是一种数字式数据链寻址系统，使用机上甚高频通信系统可在飞机和地面控制中心之间进行数据和信息通信。

ACARS 机载子系统用于人工输入进场/离场等常规数据信息，还可人工输入地面各站的地址（电码）进行语音通信。

该机载系统包括电子/电气舱的一个管理组件、一个交互式显示组件或多功能控制显示组件，通常还有一个打印机。数据输入后可被传送到地面控制中心。

电气 第6章
目录 第0节


中国南方航空
CHINA SOUTHERN

电气 第 6 章
控制和指示 第 10 节

电气面板

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

AC AND DC METERING PANEL

GENERATOR DRIVE AND STANDBY POWER PANEL

GROUND POWER PANEL

BUS SWITCHING PANEL

FORWARD OVERHEAD PANEL



B5120-B5123, B5155-B5156

AC AND DC METERING PANEL

GENERATOR DRIVE AND STANDBY POWER PANEL

GROUND POWER PANEL

BUS SWITCHING PANEL

FORWARD OVERHEAD PANEL

B5112-B5113, B5125-B5129, B5133, B5157, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253

DC AMPS
CPS FREQ
DC VOLTS / AC AMPS / AC VOLTS
BAT DISCHARGE
TR UNIT
ELEC
MAINT
AUX BAT
BAT
TR1
BAT BUS
TR2
STBY PWR
TEST
TR3
APU GEN
GEN1
GEN2
GRD PWR
INV
STBY PWR
TEST
OFF
BAT
ON
DC
OFF
ON
CAB/UTIL
OFF
ON
IFE/PASS SEAT
AC
AC AND DC METERING PANEL
STANDBY PWR OFF
1
2
DRIVE
DRIVE
STANDBY POWER
DISCONNECT
DISCONNECT
BAT
OFF
AUTO
GENERATOR DRIVE AND STANDBY POWER PANEL
GRD POWER AVAILABLE
GRD PWR
OFF
ON
GROUND POWER PANEL
BUS TRANSFER
OFF
AUTO
TRANSFER BUS OFF
TRANSFER BUS OFF
SOURCE OFF
SOURCE OFF
GEN OFF BUS
APU GEN OFF BUS
GEN OFF BUS
OFF
OFF
ON
ON
GEN 1
APU GEN
GEN 2
APU
BUS SWITCHING PANEL

FORWARD OVERHEAD PANEL



交流和直流表面板

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

DC AMPS
CPS FREQ
DC VOLTS / AC AMPS / AC VOLTS
BAT DISCHARGE
TR UNIT
ELEC
MAINT
TR1
BAT
TR2
BAT BUS
TR3
STBY PWR
TEST
APU GEN
GEN1
GEN2
GRD PWR
INV
STBY PWR
TEST
OFF
BAT
ON
DC
OFF
ON
CAB/UTIL
OFF
ON
IFE/PASS SEAT
AC
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

FORWARD OVERHEAD PANEL

B5120-B5123, B5155-B5156

DC AMPS　CPS FREQ

DC VOLTS / AC AMPS / AC VOLTS

BAT DISCHARGE　TR UNIT　ELEC　MAINT

AUX BAT　BAT　TR1　BAT BUS　TR2　STBY PWR　TR3　TEST

APU GEN　GEN1　GEN2　GRD PWR　INV　STBY PWR　TEST

OFF　BAT　ON

OFF　GALLEY　ON

DC　AC

1　2　3　4　5　6　7　8　9　10　11　12　13

FORWARD OVERHEAD PANEL



B5112-B5113, B5125-B5129, B5133, B5157, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253

FORWARD OVERHEAD PANEL

1 直流电流表（DC AMPS）

指示直流电表选钮所选电源的电流。

2 直流电压表（DC VOLTS）

指示直流电表选钮所选电源的电压。

3 交流电流表（AC AMPS）

指示交流电表选钮所选电源的电流。

4 频率表（CPS FREQ）

指示交流电表选钮所选电源的频率。

5 **交流电压表（AC VOLTS）**

指示交流电表选钮所选电源的电压。

6 **电瓶放电（BAT DISCHAGE）灯**

亮（琥珀色）－电瓶电门接通时探测到电瓶释放过量。

7 **变压整流器组件（TR UNIT）灯**

亮（琥珀色）－

· 在地面－任一 TR 已失效。
· 飞行中－
  · TR 1 失效；或
  · TR 2 和 TR 3 失效。

8 **电气（ELEC）灯**

亮（琥珀色）－直流电源系统或备用电源系统存在故障。

注： 仅在地面时工作。

9 **维护测试（MAINT）电门**

维护时使用。

10 **直流电表选钮**

选择一个直流电源以显示其电压和电流。

TEST－维护时使用。

11 **电瓶（BAT）电门**

OFF－

· 用正常电源工作时，断开电瓶汇流条和转换的热电瓶汇流条电源
· 电瓶是唯一电源时，断开电瓶汇流条、转换的热电瓶汇流条、备用直流汇流条、静变流机和备用交流汇流条电源。

ON（护盖位）－

· 向转换的热电瓶汇流条供电
· 正常电源失效时，给继电器供电，以便将备用电气系统自动转换到电瓶电源。

12 **交流电表选钮**

选择一个交流电源以显示其电压、电流和频率。

TEST－维护时使用。



13 **厨房（GALLEY）电源电门**
B5120-B5123, B5155-B5156

OFF－断开厨房电源。

ON－交流转换汇流条有电时向厨房供电。

13 **客舱/设备（CAB/UTIL）电门**
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

OFF－断开以下厨房和客舱设备系统的电源:

- 所有 115 伏交流厨房汇流条
  B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253
- 客舱再循环风扇
  B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
- 左和右再循环风扇
- 前和后舱门区加温器
- 排水加温器
- 盥洗室水加温器
- 标志灯
- 饮用水压缩机
- 115 伏交流剃须刀插座（若安装）

ON－向厨房和客舱设备系统供电。

14 **机上娱乐/旅客座椅（IFE/PASS SEAT）电门**
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

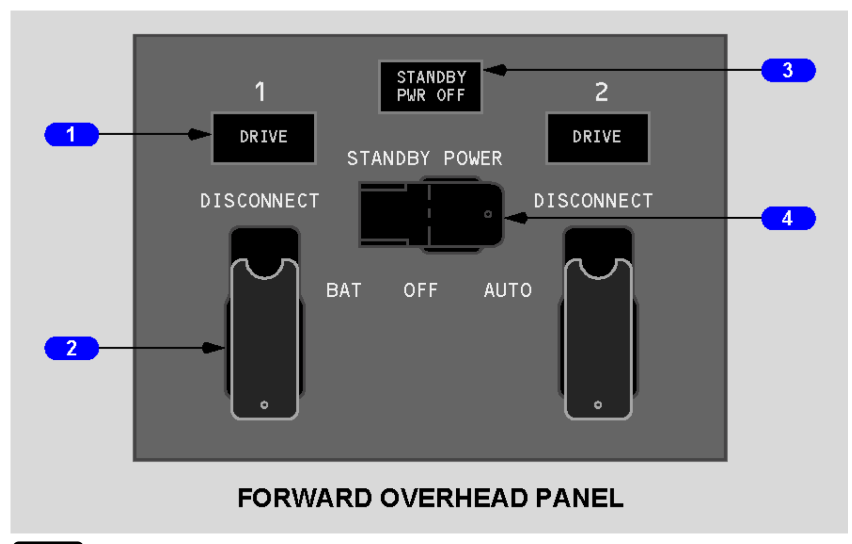
OFF－断开旅客座椅安装组件、机上娱乐系统和其它电源系统的电源，包括:

- 115 伏交流音频娱乐设备
- 115 伏交流视频娱乐设备
- 客舱电话设备

- 传真机
- 28 伏直流视频设备及旅客座椅电子插座
  B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5125-B5129
- ACARS 打印机
  B5112, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
- 115 伏交流驾驶舱辅助电源插座

ON－向旅客座椅安装组件、机上娱乐系统和其它电源系统供电。

发电机驱动和备用电源面板



1 **发电机驱动（DRIVE）灯**

亮（琥珀色）－下列原因之一引起整体驱动发电机（IDG）滑油低压：
· IDG 失效
· 发动机关车
· 因滑油温度高使 IDG 自动脱开
· 通过发电机驱动脱开电门脱开 IDG。

2 **发电机驱动脱开（DISCONNECT）电门（护盖位）**

如电源可用且发动机起动手柄在慢车位，可通过该电门脱开 IDG。在空中不能重新接通 IDG。



3 **备用电源关（STANDBY PWR OFF）灯**

亮（琥珀色）－以下一个或多个汇流条无电源:
· 备用交流汇流条
· 备用直流汇流条
· 电瓶汇流条。

4 **备用电源（STANDBY POWER）电门**

AUTO（护盖位）－
· 在飞行中，或在地面，且交流转换汇流条有电:
  · 备用交流汇流条由 1 号交流转换汇流条供电
  · 备用直流汇流条由 TR 1、TR 2 和 TR 3 供电
· 在飞行中，或在地面，所有交流电源失效:
  · 备用交流汇流条由电瓶通过静变流机供电
  · 备用直流汇流条由电瓶供电
  · 电瓶汇流条由电瓶供电。

OFF（中立位置）－
· 备用电源关灯亮
· 备用交流汇流条、静变流机和备用直流汇流条无电源。

BAT（无护盖位）－
· 备用交流汇流条由电瓶通过静变流机供电
· 备用直流汇流条和电瓶汇流条直接由电瓶供电。

地面电源面板和汇流条转换面板

FORWARD OVERHEAD PANEL

1 **地面电源可用（GRD POWER AVAILABLE）灯**

亮（蓝色）－地面电源连接并符合飞机电源质量标准。

2 **地面电源（GRD PWR）电门**

三位电门，弹簧保持在中立位。

OFF－将地面电源与交流转换汇流条断开。

ON－如瞬时将电门移向ON位且地面电源可用:

· 断开原先接在交流转换汇流条的电源

· 如电源适合，接通地面电源与交流转换汇流条。

3 **转换汇流条断开（TRANSFER BUS OFF）灯**

亮（琥珀色）－相应的转换汇流条无电源。

4 **源断开（SOURCE OFF）灯**

亮（琥珀色）－没有人工选择的电源向相应的转换汇流条供电，或人工选择的电源已断开。

· 如已选择电源向对侧转换汇流条供电，两个转换汇流条均有电。



5 发电机断开汇流条（GEN OFF BUS）灯

亮（蓝色）－IDG 未向相应的转换汇流条供电。

6 发电机（GEN）电门

三位电门，弹簧保持在中立位。

OFF－断开发电机跳开关，将 IDG 与相应的交流转换汇流条断开。

ON－断开初始电源并闭合发电机跳开关，将 IDG 与相应的交流转换汇流条接通。

7 汇流条转换（BUS TRANSFER）电门

AUTO（护盖位）－汇流条连接跳开关自动工作，以便从任何工作的发电机和外部电源向交流转换汇流条提供电源。

· 直流电交连继电器按需自动提供正常或隔离的操作

OFF－如一部 IDG 向两个交流转换汇流条供电，将隔离 1 号和 2 号交流转换汇流条。

· 直流电交连继电器跳开以隔离 1 号和 2 号直流转换汇流条

8 APU 发电机断开汇流条（APU GEN OFF BUS）灯

亮（蓝色）－APU 工作但不向汇流条供电。

9 APU 发电机（APU GEN）电门

三位电门，弹簧保持在中立位。

OFF－

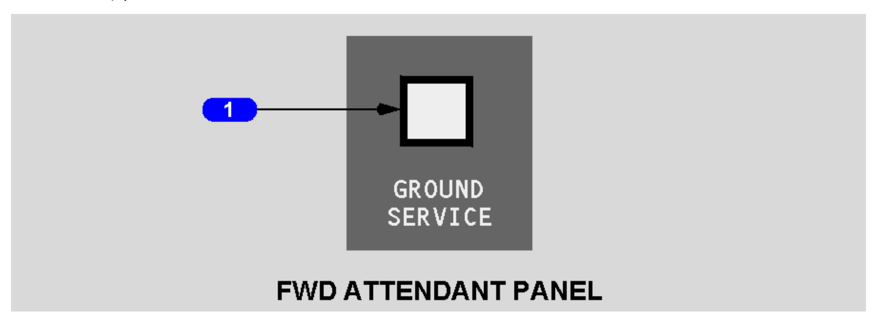
· APU 发电机向两个交流转换汇流条供电
  · 将一个 APU 发电机电门扳去 OFF 位，会使相应的源断开灯亮。APU 继续向交流转换汇流条供电
  · 再将另一个 APU 发电机电门扳去 OFF 位，会使 APU 发电机脱开连接汇流条，APU 电源和交流转换汇流条断开
· APU 发电机向一个交流转换汇流条供电；IDG 向一个交流转换汇流条供电
  · 将相应的 APU 发电机电门扳去 OFF 位，会使 APU 发电机与连接汇流条和交流转换汇流条断开。IDG 向交流转换汇流条供电。

ON－

· IDG 不向两个交流转换汇流条供电－将一个 APU 发电机电门扳去 ON 位:
  · 接通两个交流转换汇流条和 APU 发电机
  · 如已接通，将断开外部电源
  · 对侧的源断开灯亮，直到另一个 APU 发电机电门扳去 ON 位。

· 两个交流转换汇流条都由 IDG 供电，将一个 APU 发电机电门扳去 ON 位:
  · APU 发电机向相应的交流转换汇流条供电
  · IDG 向另一个交流转换汇流条供电。

地面勤务电门



1 地面勤务（GROUND SERVICE）电门

瞬时按压电门。

人工控制地面勤务汇流条。用外部电源提供勤务用电，而不必接通交流转换汇流条。

亮（白色）－

· ON－将外部电源与地面勤务汇流条接通

· OFF－将外部电源与地面勤务汇流条断开。



有意留空

电气 第 6 章
系统说明 第 20 节

介绍

单电瓶

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

飞机的主要电源由两台发动机整体驱动发电机（IDGs）提供，它们提供三相、115 伏、400 赫兹的交流电。正常情况下，每台 IDG 向各自的汇流条系统供电，并且当一台 IDG 不工作时，另一台 IDG 也可向其对侧的汇流条系统提供基本和非基本用电。变压整流器（TR）组件和电瓶/电瓶充电器可提供直流电源。电瓶还向备用交流电和直流电系统提供备用电源。APU 驱动一台发电机，在地面或空中可向两个交流转换汇流条供电。

B737 飞机电气系统有两个基本的工作原理:

· 交流电源不能并联供电

· 另一电源接通转换汇流条时，当前电源自动断开。

电源系统可分为三个主要部分: 交流电源系统、直流电源系统和备用电源系统。

双电瓶

B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5155-B5157, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253

飞机的主要电源由两台发动机整体驱动发电机（IDGs）提供，它们提供三相、115 伏、400 赫兹的交流电。正常情况下，每台 IDG 向各自的汇流条系统供电，并且当一台 IDG 不工作时，另一台 IDG 也可向其对侧的汇流条系统提供基本和非基本用电。变压整流器（TR）组件和主电瓶/电瓶充电器可提供直流电源。主电瓶和辅助电瓶还向备用交流电和直流电系统提供备用电源。APU 驱动一台发电机，在地面或空中可向两个交流转换汇流条供电。

B737 飞机电气系统有两个基本的工作原理:

· 交流电源不能并联供电

· 另一电源接通转换汇流条时，当前电源自动断开。

电源系统可分为三个主要部分: 交流电源系统、直流电源系统和备用电源系统。



电源

发动机发电机

飞机主要由两台发动机 IDG 供电。整个发动机正常工作期间，IDG 保持一个恒定的发电机速度。集成电子机械脱开装置可使 IDG 完全机械隔离。

APU 发电机

在地面或空中，APU 发电机可向两个交流转换汇流条供电。作为唯一的电源时，APU 发电机可满足所有地面情况和大多数飞行条件的电源要求。

外部地面电源

机身右下侧前轮舱附近的外部交流电源插座可接通外部电源。地面人员通过插座附近面板的一个状态指示灯可判断是否正在使用外部电源。接通后，外部电源向两个转换汇流条供电。

地面勤务

地面勤务时，前乘务面板的地面勤务电门直接向地面勤务交流汇流条提供地面电源，为通用插座、客舱照明和电瓶充电器供电，但不向所有电气汇流条供电。地面勤务电门为瞬时按压电门。两个交流转换汇流条通电时，该电门被超控。

电源示意图

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

EXTERNAL AC RECEPTACLE
GEN DRIVE
GEN 1
GEN
APU
GEN 2
GEN DRIVE
GCB1
GCB2
AC TRANSFER BUS 1
BTB1
BTB2
AC TRANSFER BUS 2
GND SERVICE RELAY
GND SERVICE RELAY
GALLEY BUS C & D
115V AC MAIN BUS 1
115V AC MAIN BUS 2
GALLEY BUS A & B
115V AC GND SERVICE BUS 1
TR1
TR3
TR2
115V AC GND SERVICE BUS 2
CROSS BUS TIE RELAY
DC BUS 1
DC BUS 2
DC STANDBY BUS
BATTERY BUS
AC STANDBY BUS
HOT BATTERY BUS
INV
SWITCHED HOT BAT BUS
BATT CHGR
TO APU STARTER
BAT

AIRPLANE CONFIGURATION - IN FLIGHT
BATTERY SWITCH - ON
STANDBY POWER SWITCH - AUTO
BUS TRANSFER SWITCH - AUTO
ENGINE GENERATOR CONNECTED TO RELATED BUS



B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5155-B5157, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253

EXTERNAL AC RECEPTACLE
GEN DRIVE
GEN 1
GEN
APU
GEN 2
GEN DRIVE
GCB1
GCB2
AC TRANSFER BUS 1
BTB1
BTB2
AC TRANSFER BUS 2
GND SERVICE RELAY
GALLEY BUS C & D
115V AC MAIN BUS 1
115V AC MAIN BUS 2
GALLEY BUS A & B
GND SERVICE RELAY
115V AC GND SERVICE BUS 1
TR1
TR3
TR2
115V AC GND SERVICE BUS 2
CROSS BUS TIE RELAY
DC BUS 1
DC BUS 2
DC STANDBY BUS
BATTERY BUS
AUX BATT CHGR
AC STANDBY BUS
HOT BATTERY BUS
INV
SWITCHED HOT BAT BUS
AUX BAT
BATT CHGR
TO APU STARTER
BAT

AIRPLANE CONFIGURATION - IN FLIGHT
BATTERY SWITCH - ON
STANDBY POWER SWITCH - AUTO
BUS TRANSFER SWITCH - AUTO
ENGINE GENERATOR CONNECTED TO RELATED BUS

交流电源系统

每个交流电源系统由一个转换汇流条、一个主汇流条、两个厨房汇流条以及一个地面勤务汇流条组成。1 号转换汇流条向备用交流汇流条供电。如向任一转换汇流条供电的交流电源失效或断开，通过连接汇流条和汇流条连接跳开关可以用任何可用的电源向该转换汇流条供电。

飞机在地面且两个发电机控制电门关，或双发关车时，接通地面电源电门，可使外部电源与两个转换汇流条连接。同理，接通任一 APU 发电机电门可将 APU 电源与两个转换汇流条接通。最后选择的电源向两个汇流条供电。不可能用外部电源向一个转换汇流条供电而用 APU 电源向另一个转换汇流条供电。

瞬时将相应的发电机电门放到开位，发动机发电机可向转换汇流条供电。通过闭合相应的发电机跳开关将发电机连接到转换汇流条。当外部电源或 APU 向两个转换汇流条供电，发动机发电机向同侧的转换汇流条供电时，外部电源或 APU 继续向其它转换汇流条供电。

飞行中，每台发动机发电机通常向自己的转换汇流条供电。如一台发电机失效，则汇流条连接跳开关自动闭合，允许其它发电机通过连接汇流条和汇流条连接跳开关向两个转换汇流条供电。APU 可以通过汇流条连接跳开关向一个或两个汇流条供电。

如起飞时 APU 向两转换汇流条供电，交流电源系统还具备发电机自动接通功能。如 APU 关车或失效，发动机发电机将自动与相应的转换汇流条接通。飞行中此动作只出现一次且只在上述条件下才出现。

汇流条连接系统

发电机或 APU 均可向两个转换汇流条供电。如汇流条转换电门在自动位且向转换汇流条供电的电源断开或失效，向另一侧汇流条供电的电源将通过汇流条连接跳开关自动接通无电源的转换汇流条。

驾驶舱辅助电源系统

B5112, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

该系统由 P6 和 P18 面板上的动力变流器和交流电源插座组成，目的是为了向驾驶舱个人电子设备（PEDs）提供电源。插座有一安全保护装置，以防损坏外置设备。使用驾驶舱辅助动力插座的个人电子设备的插头必须完全插入该插座，让插头同时启动保护装置。若外置设备没有正确插入，则插座不会通电，需要拔出设备并重新插入。

注：通电前已插入的外置设备必须拔出并重新插入以便获得电源。



自动卸载（发动机发电机）

B5120-B5123, B5155-B5156
一台发电机工作时，该系统根据实际测定的负载不断卸掉电气载荷。2 号转换汇流条上的厨房电源先卸载；如仍测定过载，1 号转换汇流条上的厨房电源将卸载；如还存在过载，则 1 号和 2 号主汇流条卸载。当转向为多电供电时（两台发电机工作），主汇流条和厨房汇流条将自动恢复供电。可尝试将厨房电源电门移向关位，然后回到开位，人工恢复厨房电源。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
一台发电机工作时，该系统根据实际测定的负载不断卸掉电气载荷。2 号转换汇流条上的厨房和主汇流条先卸载；如仍测定过载，1 号转换汇流条上的厨房和主汇流条将卸载；如还存在过载，机上娱乐（IFE）汇流条卸载。当转向为多电供电时（两台发电机工作），主汇流条和厨房汇流条以及机上娱乐汇流条将自动恢复供电。可尝试将客舱/通用电源电门移向关位，然后回到开位，人工恢复厨房和主汇流条电源。

APU 自动卸载

B5120-B5123, B5155-B5156
飞行中，如 APU 为唯一电源，所有厨房汇流条自动卸载。如电气载荷仍超过设计限制，两个主汇流条也自动卸载。在地面，APU 尽量承担所有负载。如出现过载，APU 先卸掉厨房汇流条负载，然后卸掉主汇流条负载直到负载在限制范围内。可尝试将厨房电源电门移向关位，然后回到开位，人工恢复厨房电源。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
飞行中，如 APU 为唯一电源，所有厨房汇流条和主汇流条自动卸载。如电气载荷仍超过设计限制，两个机上娱乐汇流条也自动卸载。在地面，APU 尽量承担所有负载。如出现过载，APU 卸掉厨房汇流条和主汇流条负载直到负载在限制范围内。可尝试将客舱/通用电源电门移向关位，然后回到开位，人工恢复厨房和主汇流条电源。

交流电源示意图

GRD POWER AVAILABLE
GRD PWR
OFF
ON

GROUND SERVICE

GEN DRIVE | GEN 1
GEN | APU
GEN 2 | GEN DRIVE

OFF
ON
GEN 1
APU GEN
APU
GEN 2

TO GND SVC BUS 2

FROM GND SVC SWITCH

AC TRANSFER BUS 1
BTB1
BTB2
AC TRANSFER BUS 2

GND SERVICE RELAY

GND SERVICE RELAY

GALLEY BUS C & D

115V AC MAIN BUS 1

115V AC MAIN BUS 2

GALLEY BUS A & B

115V AC GND SERVICE BUS 1

AC STANDBY BUS

115V AC GND SERVICE BUS 2

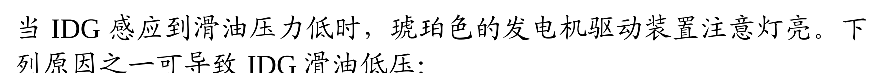
INV
FROM BAT/BAT CHG

AIRPLANE CONFIGURATION:
BATTERY SWITCH - ON
STANDBY POWER SWITCH - AUTO
BUS TRANSFER SWITCH - AUTO
ENGINE GENERATOR CONNECTED TO RELATED BUS

电源控制和监测

发电机驱动装置

IDG 由装在同一机匣里的发电机和驱动装置组成，并由一个自载滑油系统润滑和冷却。集成式电子机械脱开装置可使 IDG 完全机械隔离。

当 IDG 感应到滑油压力低时，琥珀色的发电机驱动装置注意灯亮。下列原因之一可导致 IDG 滑油低压:

· IDG 失效
· 发动机关车
· 由于滑油温度高，IDG 自动脱开
· 用发电机驱动装置脱开电门人工脱开 IDG。

飞机上安装有发电机驱动装置脱开电门。发电机驱动装置故障时，该电门将发电机与发动机脱开。只能在地面由机务人员重新接通发电机。

交流电压表、电流表和频率表

交流电压表和频率表显示备用电源、地面电源、1 号发电机、APU 发电机、2 号发电机以及静变流机的交流电压和频率。仅当发电机发电时才指示频率。调压器自动控制发电机的输出电压。

两台发动机发电机和 APU 发电机的电流读数显示在交流电流表。

电门的测试位供维护人员使用，它将电压表和频率表与电源系统测试部件连接，显示辅助读数。

直流电压表和电流表

直流电压表和电流表显示电瓶和三个变压整流器的直流电压和电流。备用电源和电瓶汇流条只显示直流电压。

电门的测试位供维护人员使用。

电源控制和监测示意图

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

DC AMPS
CPS FREQ
DC VOLTS
AC AMPS
AC VOLTS
BAT DISCHARGE
TR UNIT
ELEC
MAINT
BAT
TR1
TR2
BAT BUS
TR3
STBY PWR
TEST
APU GEN
GEN1
GEN2
GRD PWR
INV
2
DRIVE
DISCONNECT
FAN AIR
IDG2
TRANSFER BUS OFF
SOURCE OFF
GEN OFF BUS
OFF
ON
GEN 2
BUS TRANSFER
OFF
AUTO
FROM GENERATOR 1
AC TRANSFER BUS 1
AC TRANSFER BUS 2
TR2
DC BUS 2

CONDITION: ENGINE DRIVEN GENERATORS ON AC BUSSES

B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5155-B5157, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253

DC AMPS
CPS FREQ
DC VOLTS
AC AMPS
AC VOLTS
BAT DISCHARGE
TR UNIT
ELEC
MAINT
AUX BAT
BAT
TR1
BAT BUS
TR2
STBY PWR
TEST
TR3
APU GEN
GEN1
GEN2
GRD PWR
INV
STBY PWR
TEST
2
DRIVE
DISCONNECT
FAN AIR
IDG2
TRANSFER BUS OFF
SOURCE OFF
GEN OFF BUS
OFF
ON
GEN 2
BUS TRANSFER
OFF
AUTO
FROM GENERATOR 1
AC TRANSFER BUS 1
AC TRANSFER BUS 2
TR2
DC BUS 2

CONDITION: ENGINE DRIVEN GENERATORS ON AC BUSSES

直流电源系统

28 伏直流电源系统由三个变压整流器组件供电，变压整流器由交流转换汇流条供电。无其它电源可用时，电瓶向必须工作的负载提供 28 伏直流电。

在地面，琥珀色电气灯亮指示直流系统或备用系统设备失效。空中，电气灯被抑制。

变压整流器组件

变压整流器将 115 伏交流电转换成 28 伏直流电，并且用 TR 1、TR 2 和 TR 3 表示。

TR 1 和 TR 2 分别由相应的 1 号和 2 号转换汇流条提供交流电。TR 3 通常由 2 号转换汇流条提供交流电，并由 1 号转换汇流条提供备用电源。任何两个变压整流器均可向全部连接的负载供电。

正常情况下，1 号、2 号直流汇流条和备用直流汇流条通过交连继电器连接。

在此情况下，TR 1 和 TR 2 分别向 1 号、2 号直流汇流条和备用直流汇流条供电。TR 3 向电瓶汇流条供电，并作为 TR 1 和 TR 2 的备用电源。

下列条件下，汇流条交连继电器自动跳开，隔离 1 号和 2 号直流汇流条:

· 在飞行指引或自动驾驶仪表着陆系统进近过程中，下滑道截获时，在进近过程中，继电器隔离直流汇流条，防止因一个汇流条故障而影响两部导航接收机和飞行控制计算机的工作。
· 汇流条转换电门在关位。

飞行中，如 TR 1 或 TR 2 和 TR 3 失效，琥珀色变压整流器组件灯亮。在地面时，变压整流器任何故障都会使此灯亮。

电瓶电源

单电瓶

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

一部 24 伏镍镉电瓶位于电子设备舱内，电瓶能向部分直流系统供电。

电瓶充电是自动控制的。一个完全充电的电瓶足以提供最少 30 分钟的备用电源。电瓶电压为 22-30 伏。

两台发电机失效后，由电瓶供电的直流汇流条包括:

· 电瓶汇流条
· 备用直流汇流条
· 热电瓶汇流条
· 转换热电瓶汇流条。

只要电瓶电门在 ON 位，转换热电瓶汇流条就有电。

热电瓶汇流条总是与电瓶接通。此电路上无电门。为使由该汇流条供电的组件工作，电瓶电压必须大于最小电压。当探测到电瓶释放过量时，琥珀色电瓶放电灯亮。



双电瓶

B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5155-B5157, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253

两部 24 伏镍镉电瓶，主用和辅助电瓶位于电子设备舱内，电瓶能向部分直流系统供电。当电瓶向备用系统供电时，辅助电瓶与主电瓶并联工作。其他时间，辅助电瓶与电源分配系统隔离。电瓶充电是自动控制的。两个完全充电的电瓶足以提供最少 60 分钟的备用电源。电瓶电压为 22-30 伏。

两台发电机失效后，由电瓶供电的直流汇流条包括:

· 电瓶汇流条
· 备用直流汇流条
· 热电瓶汇流条
· 转换热电瓶汇流条。

只要电瓶电门在 ON 位，转换热电瓶汇流条就有电。

热电瓶汇流条总是与电瓶接通。此电路上无电门。为使由该汇流条供电的组件工作，电瓶电压必须大于最小电压。当探测到电瓶释放过量时，琥珀色电瓶放电灯亮。

电瓶充电器变压整流器

单电瓶

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

电瓶充电器的作用是将电瓶充电并保持在充满电的状态。电瓶充电器由 2 号地面勤务交流汇流条供电。

电瓶充电器提供的输出电压能使电瓶最大限度充电。每一次完全充电后，主电瓶充电器转变成稳定的电压变压整流器方式。在变压整流器方式下，充电器向连接在热电瓶汇流条和转换热电瓶汇流条的负载供电。如 TR 3 失效，主电瓶充电器变压整流器还向电瓶汇流条供电。1 号交流转换汇流条或 1 号直流汇流条电源失效时，备用交流和直流汇流条由电瓶/电瓶充电器供电。

双电瓶

B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5155-B5157, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253

电瓶充电器的作用是将电瓶充电并保持在充满点的状态。主电瓶充电器由 2 号地面勤务汇流条供电。辅助电瓶充电器由 1 号地面勤务汇流条供电。

电瓶充电器提供的电压输出功率能使电瓶最大限度充电。每一次完全充电后，主电瓶充电器转变成稳定的电压变压整流器方式。在变压整流器方式下，充电器向连接在热电瓶汇流条和转换热电瓶汇流条的负载供电。如 TR 3 失效，主电瓶充电器变压整流器还向电瓶汇流条供电。1 号交流转换汇流条或 1 号直流汇流条电源失效时，备用交流和直流汇流条由主用和辅助电瓶/电瓶充电器供电。

正常情况下，辅助电瓶充电器和电瓶与电源分配系统相隔离，当主电瓶向备用系统供电时，辅助电瓶与主电瓶并联工作。

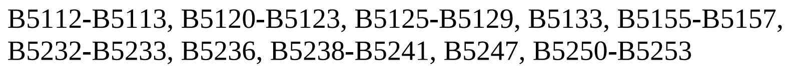


直流电源系统示意图

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

BUS TRANSFER
OFF
AUTO
AC TRANSFER BUS 1
AC TRANSFER BUS 2
TR1
TR3
TR2
115V AC GND SERVICE BUS 2
CROSS BUS TIE RELAY
DC BUS 1
DC STANDBY BUS
DC BUS 2
BATTERY BUS
NORMAL
STANDBY POWER CONTROL UNIT
STBY
BAT OFF AUTO
STANDBY POWER SWITCH
OFF
ON
BATTERY SWITCH
ALTERNATE
HOT BATTERY BUS
SWITCHED HOT BAT BUS
BATT CHGR
TO APU STARTER
BAT

AIRPLANE CONFIGURATION - IN FLIGHT
BATTERY SWITCH - ON
STANDBY POWER SWITCH - AUTO
BUS TRANSFER SWITCH - AUTO
ENGINE GENERATOR CONNECTED



B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5155-B5157, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253

AIRPLANE CONFIGURATION - IN FLIGHT

BATTERY SWITCH - ON
STANDBY POWER SWITCH - AUTO
BUS TRANSFER SWITCH - AUTO
ENGINE GENERATOR CONNECTED TO RELATED BUS



备用电源系统

正常工作

所有发动机或 APU 驱动的交流电源失效时，备用电源向主要系统提供 115 伏交流和 24 伏直流电。该备用系统包括:

· 静变流机
· 备用交流汇流条
· 备用直流汇流条
· 电瓶汇流条
· 热电瓶汇流条
· 转换的热电瓶汇流条
· 主电瓶
  B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253
· 辅助电瓶。

正常工作时，有保护盖的备用电源电门在自动位且电瓶电门在开位。一旦部分电源失效，此装置提供备用电源，如所有电源失效，电源完全转换为电瓶电源。通常，备用交流汇流条由 1 号交流转换汇流条供电。备用直流汇流条由 TR 1、TR 2 和 TR 3 供电；电瓶汇流条由 TR 3 供电；热电瓶汇流条和转换热电瓶汇流条由电瓶/电瓶充电器供电。

备用工作

单电瓶

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

备用电源的后备电源是电瓶。在空中和地面，备用电源电门在自动位时，所有发电机或 APU 电源失效会导致电瓶备用负载供电。备用交流汇流条通过静变流机由电瓶供电。备用直流汇流条、电瓶汇流条、热电瓶汇流条、转换热电瓶汇流条由电瓶直接供电。

备用电源电门可自动或人工向备用汇流条供电。

电门在自动位时，如 1 号交流转换汇流条或 1 号直流汇流条电源失效，正常电源自动转换到备用电源。

将电门放在电瓶位超控自动转换，并且使备用交流汇流条、备用直流汇流条和电瓶汇流条与电瓶电源接通。电瓶电门可在开或关位。如电瓶电门关，则转换热电瓶汇流条无电源。

将备用电源电门放在关位，备用交流汇流条和备用直流汇流条电源断开，备用电源关指示灯亮。

双电瓶

B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5155-B5157, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253

备用电源的后备电源是主电瓶和辅助电瓶。在空中和地面，备用电源电门在自动位时，所有发电机或 APU 电源失效会导致电瓶备用负载供电。备用交流汇流条通过静变流机由电瓶供电。备用直流汇流条、电瓶汇流条、热电瓶汇流条、转换热电瓶汇流条由电瓶直接供电。

备用电源电门可自动或人工向备用汇流条供电。

电门在自动位时，如 1 号交流转换汇流条或 1 号直流汇流条电源失效，正常电源自动转换到备用电源。

将电门放在电瓶位超控自动转换，并且使备用交流汇流条、备用直流汇流条和电瓶汇流条与电瓶电源接通。电瓶电门可在开或关位。如电瓶电门关，则转换热电瓶汇流条无电源。

将备用电源电门放在关位，备用交流汇流条和备用直流汇流条电源断开，备用电源关指示灯亮。

静变流机

正常电源失效期间,静变流机将 24 伏电瓶直流电转换成 115 伏交流电，供给备用交流汇流条。顶板的备用电源电门和电瓶电门控制静变流机供电。



备用电源系统示意图

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

OFF
BAT
ON
STANDBY POWER
BAT OFF AUTO
TRANSFER BUSSES POWERED
(NORMAL CONFIGURATION)

TRANSFER BUS NO. 1
TRANSFER BUS NO. 2
TR1
TR3
TR2
DC STANDBY BUS
BATTERY BUS
AC STANDBY BUS
HOT BAT BUS
SWITCHED
HOT BAT BUS
BATT
CHGR
FROM GROUND
SERVICE BUS #2
BAT

OFF
BAT
ON
STANDBY POWER
BAT OFF AUTO
TRANSFER BUSSES NOT POWERED

OR

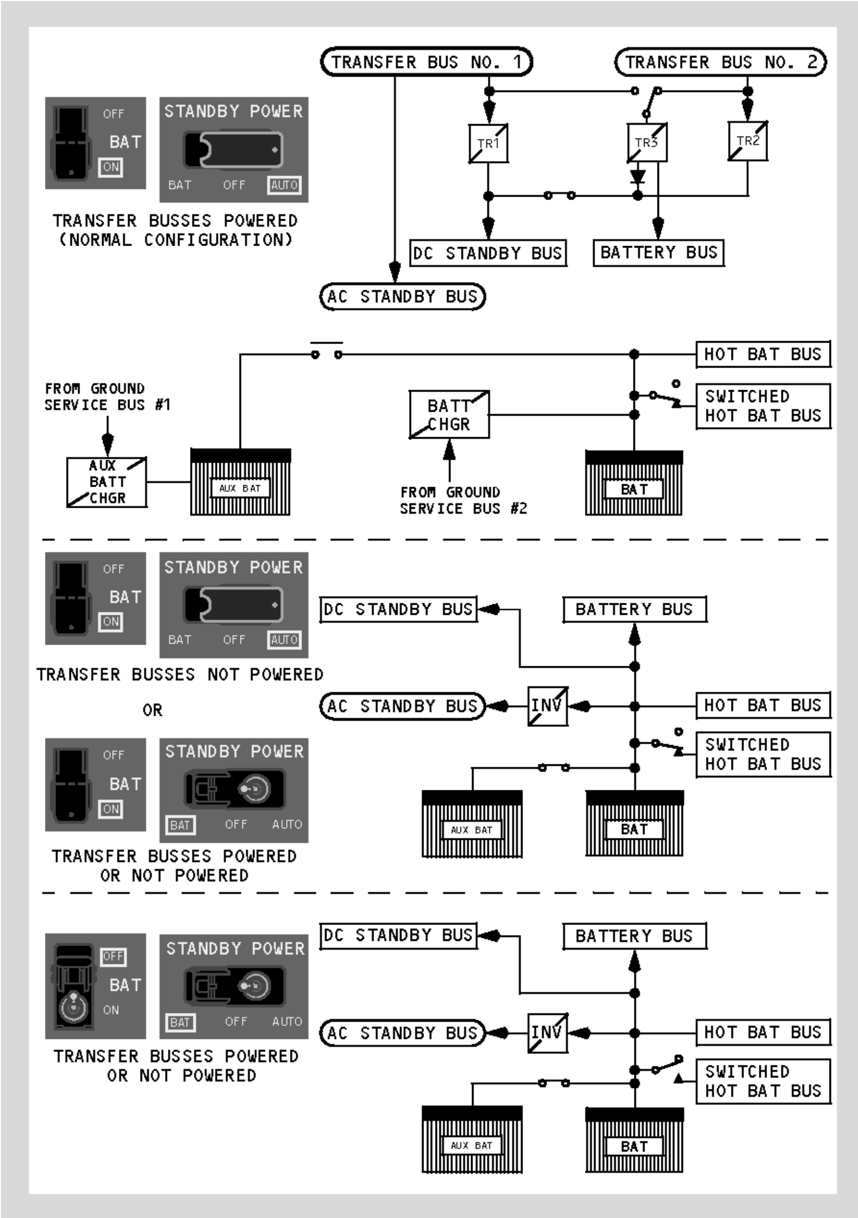
OFF
BAT
ON
STANDBY POWER
BAT OFF AUTO
TRANSFER BUSSES POWERED
OR NOT POWERED

DC STANDBY BUS
BATTERY BUS
AC STANDBY BUS
INV
HOT BAT BUS
SWITCHED
HOT BAT BUS
BAT

OFF
BAT
ON
STANDBY POWER
BAT OFF AUTO
TRANSFER BUSSES POWERED
OR NOT POWERED

DC STANDBY BUS
BATTERY BUS
AC STANDBY BUS
INV
HOT BAT BUS
SWITCHED
HOT BAT BUS
BAT

B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5155-B5157, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253





所有发电机失效

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

当电瓶为唯一电源时，下列重要设备仍可工作:

B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5155-B5157, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253

当主电瓶和辅助电瓶为唯一电源时，下列重要设备仍可工作:

飞机通用设备

- 备用罗盘灯
- 白色圆顶灯
- 紧急仪表泛光灯
- 飞行组氧气
- 旅客氧气

气源系统

- 空调组件活门
- 引气跳开灯
- 人工增压控制
- 高度警告喇叭
  B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253
- 组件跳开灯
  B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
- 组件灯

防冰

B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5155-B5157

- 机长皮托管加温

通信

- 飞行内话系统
- 服务内话系统
- 旅客广播系统
- 1 号甚高频

电气

- 备用电源关灯

发动机、APU

· 上显示组件
  N1、N2、燃油流量、排气温度、燃油量、滑油压力、滑油温度、滑油量、液压压力、液压油量
· 反推装置
· 起动机活门
· 右点火器
· APU 工作（高度 25,000 英尺以上建议不要起动）

防火

· APU 和发动机灭火瓶
· APU 和发动机火警探测系统
· 货舱灭火瓶（B5155 为一个，其余飞机为多个）

飞行仪表

· 机长外侧显示组件和主飞行显示
· 机长内侧显示组件和导航显示
· 时钟
· 左 EFIS 控制面板
· 备用仪表
  综合备用飞行仪表显示（ISFD）、无线电磁指示器（RMI）、备用磁罗盘

飞行管理、导航

· 左 FMC
· 左 CDU
· 航向/航迹指示
· 1 号甚高频导航
· 1 号 ILS
· 左惯性基准系统
· 左全球定位系统
· 指点信标
· 1 号自动定向仪
· 1 号应答机
· 1 号 DME

燃油

· 交输活门
· 发动机燃油关断活门
· 翼梁燃油关断活门
· 燃油活门关灯
· 燃油量指示器

液压动力

· 发动机液压关断活门
· 备用方向舵关断活门

起落架

· 内侧防滞系统
· 防滞不工作灯
· 停留刹车
· 空/地系统
· 起落架指示灯

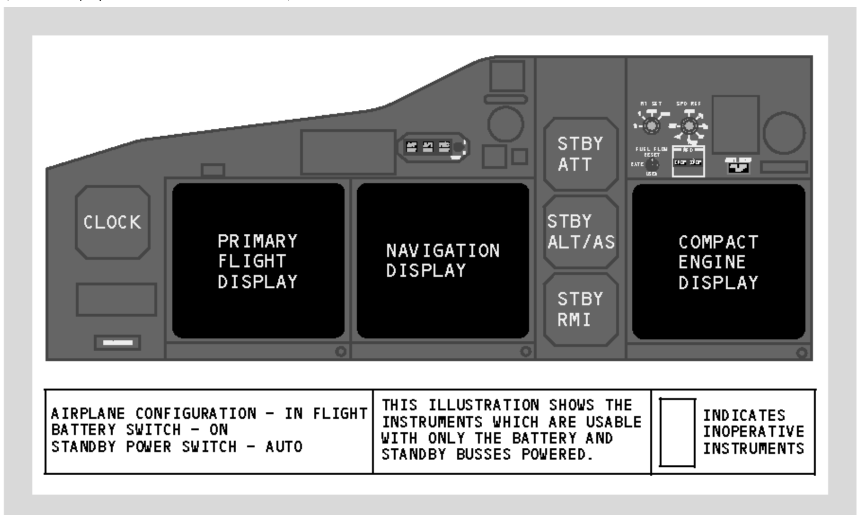
警告

· 失速警告系统
· 声响警告
· 主注意灯重现

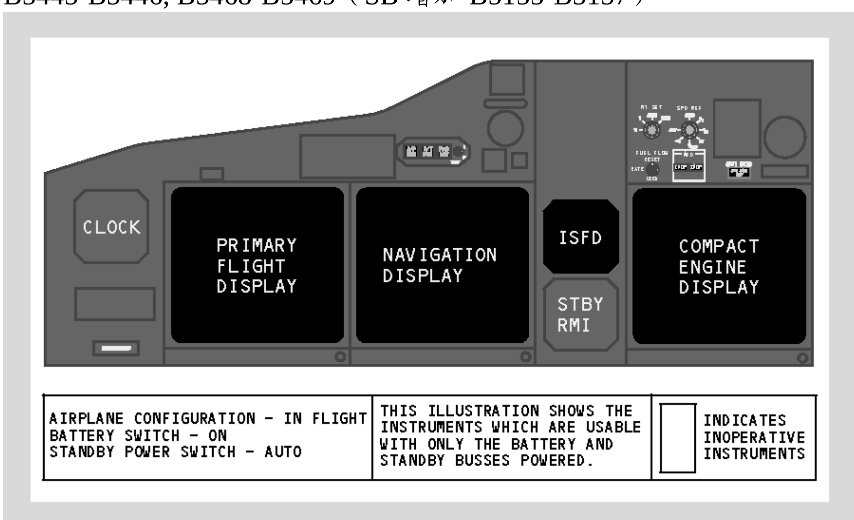
基本设备工作－机长仪表板

备用电源系统使用电瓶电源向下图所示飞行仪表供电。所有使用备用电源的机长仪表由备用电源提供整体照明。

（SB 删除 B5155-B5157）



B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469（SB 增加 B5155-B5157）





基本设备工作 – 副驾驶仪表板

CLOCK

FLIGHT DECK COMMUNICATION

AUDIO SELECTOR PANELS
FLIGHT INTERPHONE
PASSENGER ADDRESS SYSTEM

FLIGHT DECK LIGHTS

STANDBY INSTRUMENT FLOODLIGHT
WHITE DOME LIGHT
MAGNETIC COMPASS LIGHT

AIRPLANE CONFIGURATION – IN FLIGHT BATTERY SWITCH – ON STANDBY POWER SWITCH – AUTO	THIS ILLUSTRATION SHOWS THE INSTRUMENTS WHICH ARE USABLE WITH ONLY THE BATTERIES AND STANDBY BUSSES POWERED.	▭ INDICATES INOPERATIVE INSTRUMENTS

发动机、APU 第7章
目录 第0节



发动机、辅助动力装置 第 7 章
上/下 - 显示 第 11 节

发动机主要指示

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237

UPPER DISPLAY UNIT



B5120-B5123, B5125-B5129

UPPER DISPLAY UNIT

B5156-B5157, B5189-B5193, B5195, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

UPPER DISPLAY UNIT

1 发动机主要指示

2 燃油量指示

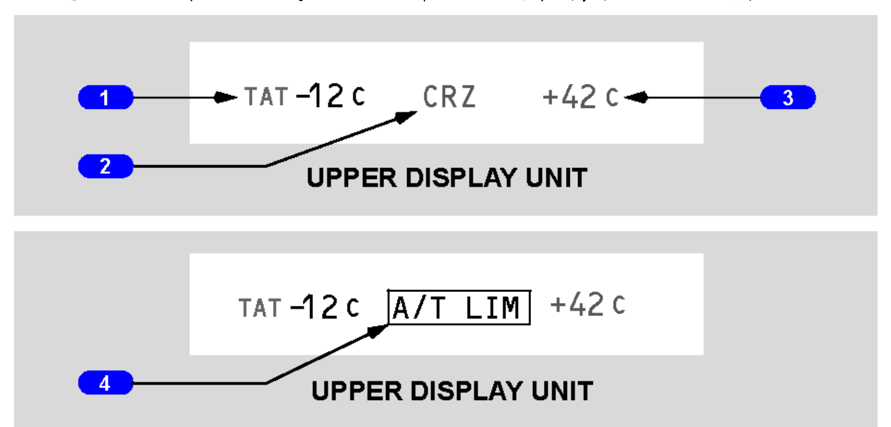
参阅第 12 章 “燃油”。

3 燃油流量指示

B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157, B5189-B5193, B5195, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



大气全温、推力方式显示、所选温度和自动油门限制



1 大气全温（TAT）指示

显示（符号－深蓝色，温度－白色）－大气全温（摄氏度）。

2 推力方式显示

显示（绿色）－现用 N1 限制基准方式。

（发动机显示控制面板上的）N1 外圈调置旋钮在 AUTO 位时，由基准 N1 游标显示现用 N1 限制。

（发动机显示控制面板上的）N1 外圈调置旋钮在 1、2 或 BOTH 位时（AUTO 位除外），推力方式显示信号牌为人工方式（MAN）。

现用 N1 限制通常由 FMC 计算。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5120-B5123, B5125-B5129

推力方式显示信号分为：

- R-TO－减功率起飞
- R-CLB－减推力爬升
- TO－起飞
- CLB－爬升
- CRZ－巡航
- G/A－复飞
- CON－连续
- --- —FMC 未计算推力限制。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5120-B5123, B5125-B5129

注：R-TO 不指示减功率起飞类型。由于输入假设温度、起飞推力减功率或同时输入假设温度和起飞推力减功率，N1 限制可能减少。

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

推力方式显示信号分为:

· TO－起飞
· TO 1－减功率起飞 1
· TO 2－减功率起飞 2
· D-TO－假设温度减功率起飞
· D-TO 1－假设温度减功率起飞 1
· D-TO 2－假设温度减功率起飞 2
· CLB－爬升
· CLB 1－减推力爬升 1
· CLB 2－减推力爬升 2
· CRZ－巡航
· G/A－复飞
· CON－连续
· —— －FMC 未计算推力限制。

3 **所选温度**

显示（绿色）－减推力起飞 N1 的所选假设温度（摄氏度）。
重复起飞基准页上所选的数据。

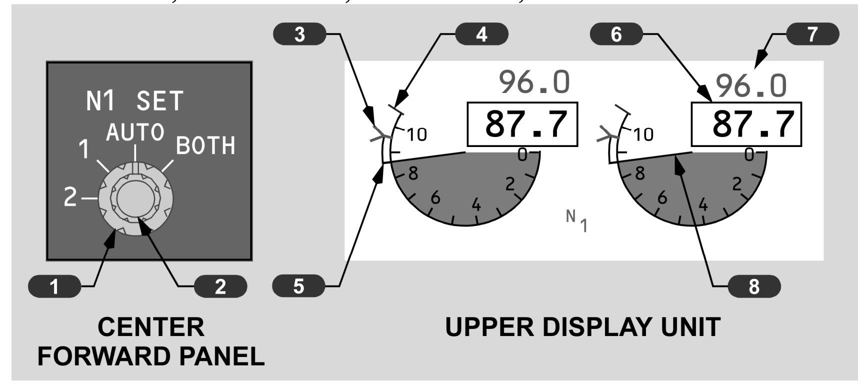
4 **自动油门限制（A/T LIM）指示**

亮（白色）－FMC 不向自动油门系统提供 N1 限制值。自动油门使用相应 EEC 的减推力 N1 限制值。
指示亮时推力方式显示消失。

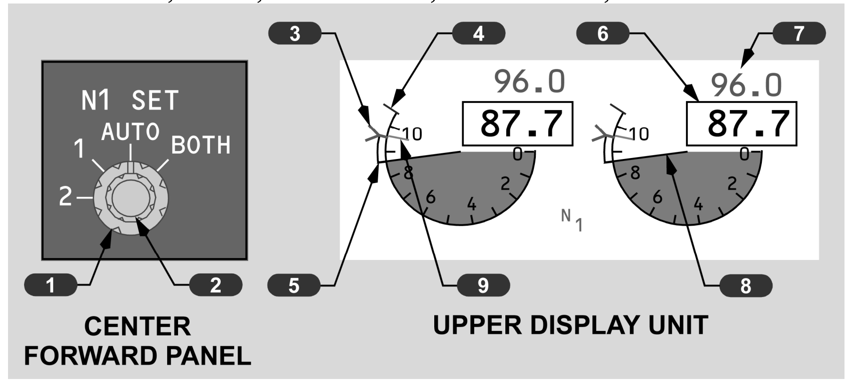


N1 指示

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5120-B5123, B5125-B5129



B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



1 **N1 外圈调置旋钮**

AUTO –

· FMC 根据 N1 限制页面和起飞基准页面调定两个基准 N1 游标

· 显示自动油门现用 N1 限制的基准 N1 游标。

BOTH（双选位）–

· 旋转 N1 内圈调置旋钮人工设定两个基准 N1 游标和读数。

· 对自动油门操作无影响。

1 位或 2 位 –

· 旋转 N1 内圈调置旋钮人工设定相应的 N1 基准游标和读数。

· 对自动油门操作无影响。

2 **N1 内圈调置旋钮（弹簧保持在中央）**

旋转－N1 外圈调置旋钮设定在 BOTH 位、1 位或 2 位时，调定基准 N1 游标和读数。

3 **基准 N1 游标**

显示（绿色）－N1 外圈调节旋钮在 AUTO 位、1 位、2 位或 BOTH 位。所在位置与基准 N1 读数相对应。

4 **N1 红线**

显示（红色）－N1%转速使用限制。

5 **N1 指令区**

显示（白色）－显示实际 N1 和油门杆位置指令值之间的瞬时差值。

6 **N1 转速读数（数字式）**

显示（白色）－正常工作范围。
显示（红色）－
· 超过使用限制
· 在地面发动机关车后，红框指示飞行中曾超过使用限制。

7 **基准 N1 读数**

显示（绿色）－
· 当 N1 外圈调节旋钮在 BOTH 位、1 位或 2 位时，人工调定 N1%转速
· N1 外圈调节旋钮在 AUTO 位并且 FMC 源无效时，显示−−−。
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5120-B5123, B5125-B5129
· N1 外圈调节旋钮在 AUTO 位时，显示空白
B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
· N1 外圈调节旋钮在 AUTO 位时，可显示固定的减功率、假设温度减功率、或固定减功率和假设温度减功率的组合。

使用反推时不显示。

8 **N1 转速指示**

显示 N1%转速:
· 显示（白色）－正常工作范围。
· 显示（红色）－超过使用限制。



9 **N1 最大值游标**

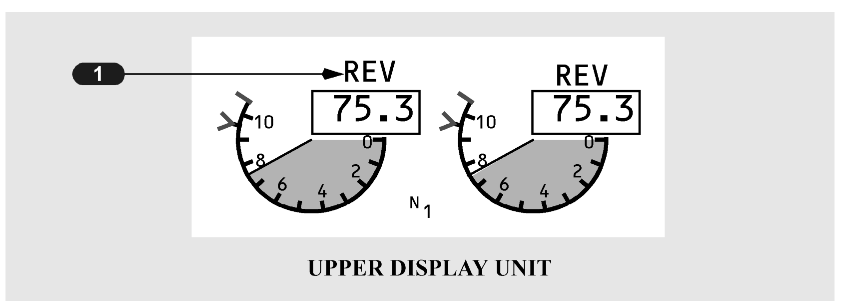
B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

显示（琥珀色）－

· 全功率推力的 N1 值
· 所有飞行阶段均由 EEC 计算
· 自动油门工作的上限。

使用反推时不显示。

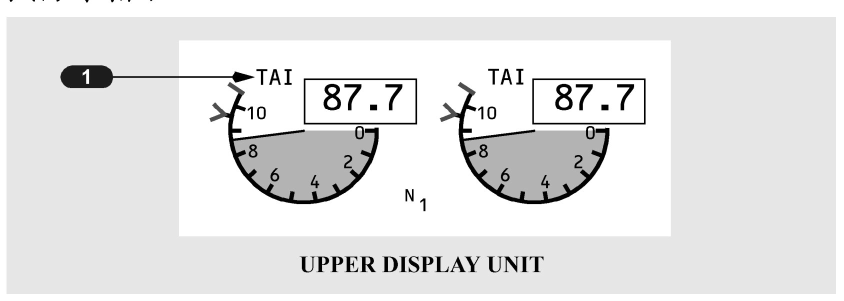
反推装置指示



1 **反推装置（REV）指示**

· 显示（琥珀色）－反推装置从收回处放出。
· 显示（绿色）－反推装置放出。

热防冰指示

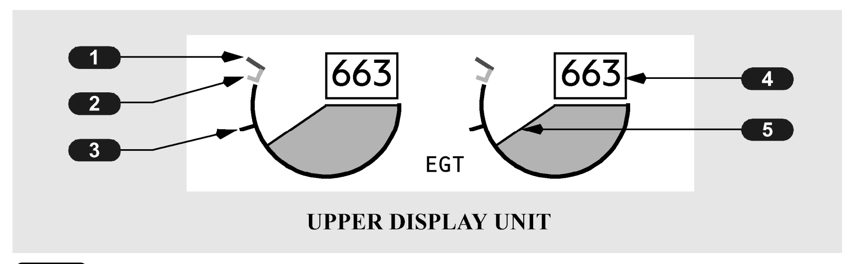


1 **热防冰（TAI）指示**

显示（绿色）－整流罩防冰活门开。

显示（琥珀色）－整流罩防冰活门不在相应发动机防冰电门所指示的位置。

排气温度（EGT）指示



1 排气温度（EGT）红线

显示（红色）－最大起飞 EGT 限制。

2 排气温度（EGT）琥珀色区

显示（琥珀色）－琥珀色区下端显示最大连续 EGT 限制。

3 排气温度（EGT）起动限制线

显示（红色）－直到发动机稳定到慢车（大约 59%N2）。

4 排气温度（EGT）读数（数字式）

显示（白色）－正常工作范围（以摄氏度为单位）

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

显示（琥珀色）－超过最大连续限制；起飞或复飞过程中，颜色变化受抑制可长达 5 分钟

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

显示（琥珀色）－超过最大连续限制

- 起飞或复飞过程中，颜色变化受抑制可长达 5 分钟（正常工作）
- 起飞或复飞过程中，颜色变化受抑制可长达 10 分钟（在抑制的前 5 分钟内出现单发）

显示（红色）－超过最大起飞限制或起动限制

在地面，双发关车后，红框指示飞行中曾超过使用限制。

显示（闪亮的白框）－地面起动期间，EEC 探测到可能导致热起动或失速的情况。地面起动时，现用版本的 EEC 软件针对即将发生的热起动或失速将会自动关断燃油。



5 **排气温度（EGT）指示**

显示（白色）－正常工作范围。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

显示（琥珀色）－超过最大连续限制；起飞或复飞过程中，颜色变化受抑制可长达 5 分钟

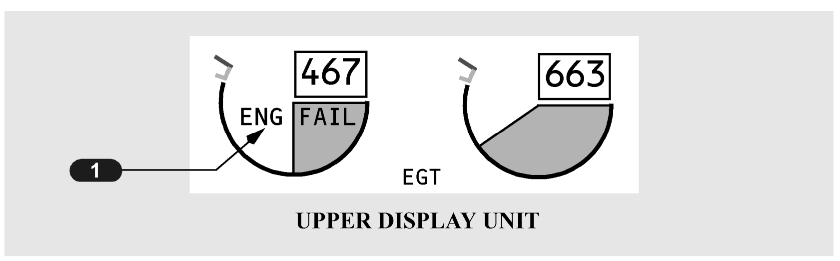
B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

显示（琥珀色）－超过最大连续限制

· 起飞或复飞过程中，颜色变化受抑制可长达 5 分钟（正常工作）
· 起飞或复飞过程中，颜色变化受抑制可长达 10 分钟（在抑制的前 5 分钟内出现单发）

显示（红色）－超过最大起飞限制或起动限制。

发动机失效警戒



UPPER DISPLAY UNIT

1 **发动机失效（ENG FAIL）警戒**

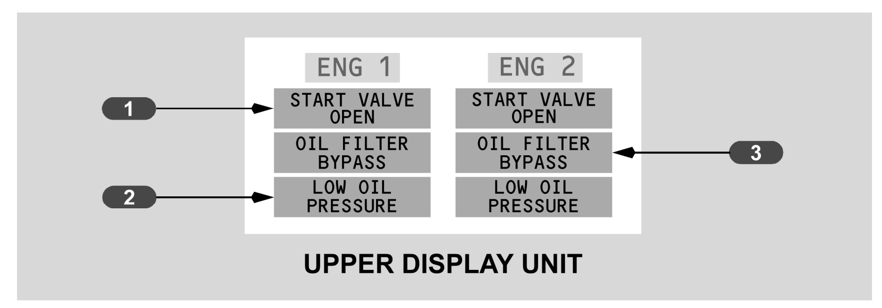
显示（琥珀色）－

· 发动机推力小于可承受的慢车（小于 50%N2）；并且
· 发动机起动手柄在慢车。

警戒保持，直至－

· 发动机恢复推力；或
· 起动手柄移到 CUTOFF 位；或
· 发动机火警电门提起。

机组警戒



1 起动活门开（START VALVE OPEN）警戒

亮（琥珀色）–

· 稳定亮 – 相应的发动机起动活门开并且向起动机提供引气
· 闪亮 – 非指令性打开起动活门。显示警戒并且在该发动机非显示位置显示琥珀色实心框。三个框闪亮 10 秒钟，然后警戒保持稳定并且琥珀实心框消失（见注解）。

2 滑油低压（LOW OIL PRESSURE）警戒

亮（琥珀色）–

· 稳定亮 – 滑油压力位于或低于红线。
· 闪亮 – 出现滑油压力低的情况。显示警戒并且在该发动机非显示位置显示琥珀色实心框。三个框闪亮 10 秒钟，然后警戒保持稳定并且实心框消失（见注解）。

3 滑油滤旁通（OIL FILTER BYPASS）警戒

亮（琥珀色）–

· 稳定亮 – 指示即将发生回油滑油滤旁通。
· 闪亮 – 即将发生旁通。显示警戒并且在该发动机非显示位置显示琥珀色实心框。三个框闪亮 10 秒钟，然后警戒保持稳定并且实心框消失（见注解）。

注： 在以下情况下，闪亮受抑制：

· 起飞时从 80 节至 400 英尺 RA，或 80 节后 30 秒，以先达到的条件为准
· 着陆时低于 200 英尺 RA 直到接地后 30 秒
· 在闪亮受抑制期间，警戒稳定亮。

发动机次要指示

1
81.1
81.1
N2
3.90
FF
3.90
36
OIL PRESS
41
120
OIL TEMP
120
LO 3
OIL QTY
15
1.6
VIB
4.5

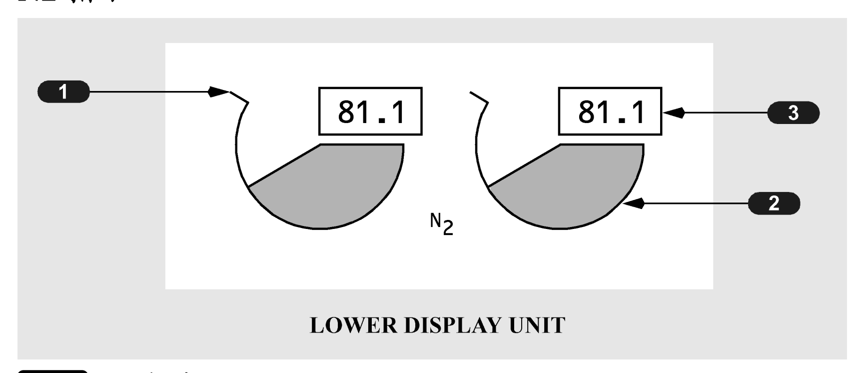
LOWER DISPLAY UNIT

1 发动机次要指示

在以下情况下，显示发动机次要指示:

· 共用显示系统（CDS）接通电源时
· 通过多功能显示（MFD）进行选择时
· 飞行中，一台发动机的起动手柄移至 CUTOFF 位时
· 飞行中，一台发动机失效时
· 发动机辅助参数超过正常范围时。

N2 指示



LOWER DISPLAY UNIT

1 N2 红线

显示（红色）－N2%转速使用限制。

2 N2 转速指示

显示 N2%转速

· 显示（白色）－正常工作范围

· 显示（红色）－超过使用限制。

3 N2 读数（数字式）

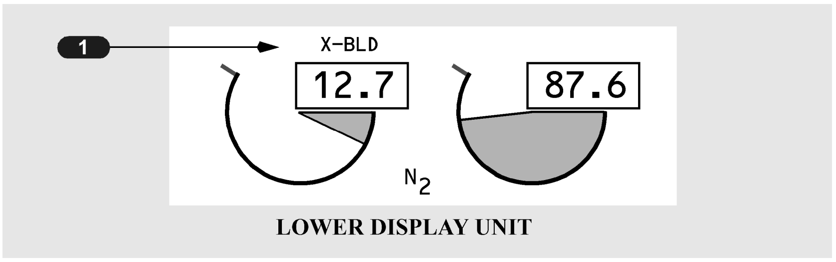
显示（白色）－正常工作范围。

显示（红色）－

· 超过使用限制

· 在地面，发动机关车后，红框指示飞行中曾超过使用限制。

交输引气起动指示



LOWER DISPLAY UNIT

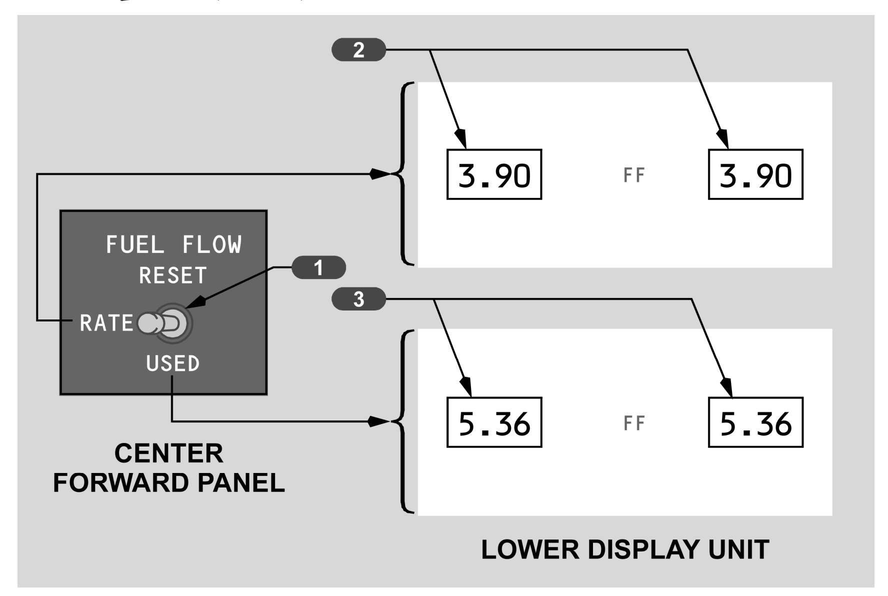
1 交输引气起动（X-BLD）指示

显示（洋红色）－空中起动时，建议交输引气起动。

小于风转起动所需空速时显示。



燃油流量/已用燃油指示



1 燃油流量电门（弹簧保持在 RATE 位）

RATE（流量）－显示发动机燃油流量。

USED（已用）－
- 显示上次复位后已用燃油
- 10 秒钟后，显示自动变为燃油流量。

RESET（复位）－
- 复位已用燃油至零
- 显示已用燃油 1 秒钟，回零，然后显示燃油流量。

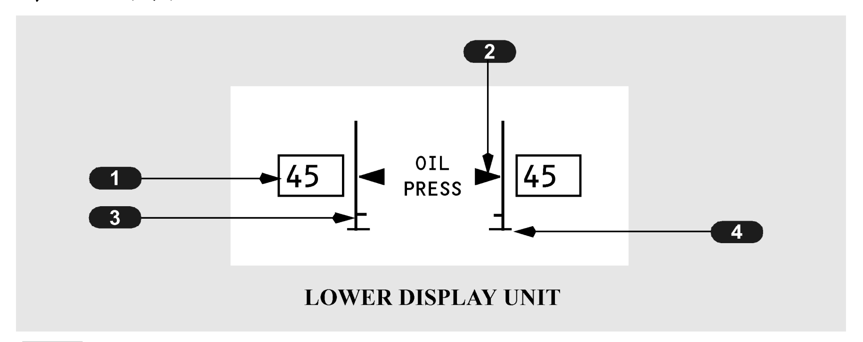
2 燃油流量（FF）读数（数字式）

显示（白色）－燃油流量电门在 RATE 位置时，显示发动机燃油流量（公斤/小时 × 1000）。

3 已用燃油读数（数字式）

亮（白色）－燃油流量电门扳到 USED 或 RESET 位置时。

滑油压力指示



1 滑油压力（OIL PRESS）读数

显示发动机滑油压力（psi）

· 显示（白色）－正常工作范围
· 显示（琥珀色）－注意范围
· 显示（红色）－达到使用限制。

2 滑油压力（OIL PRESS）指针

显示发动机滑油压力

· 显示（白色）－正常工作范围
· 显示（琥珀色）－注意范围
· 显示（红色）－达到使用限制。

3 滑油低压（OIL PRESS）琥珀色区

显示（琥珀色）－滑油低压注意范围以红线为起点。

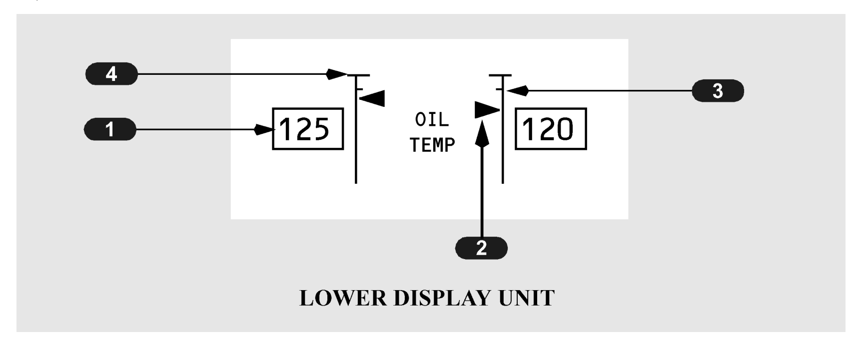
· 65%N2 以上，根据 N2%转速变化而不同
· 65%N2 以下，不显示琥珀色区。

4 滑油低压（OIL PRESS）红线

显示（红色）－滑油压力使用限制。



滑油温度指示



LOWER DISPLAY UNIT

1 滑油温度（OIL TEMP）读数

显示滑油温度（摄氏度）:

· 显示（白色）－正常工作范围
· 显示（琥珀色）－注意范围
· 显示（红色）－达到使用限制。

2 滑油温度（OIL TEMP）指针

显示滑油温度（摄氏度）:

· 显示（白色）－正常工作范围
· 显示（琥珀色）－达到注意范围
· 显示（红色）－达到使用限制。

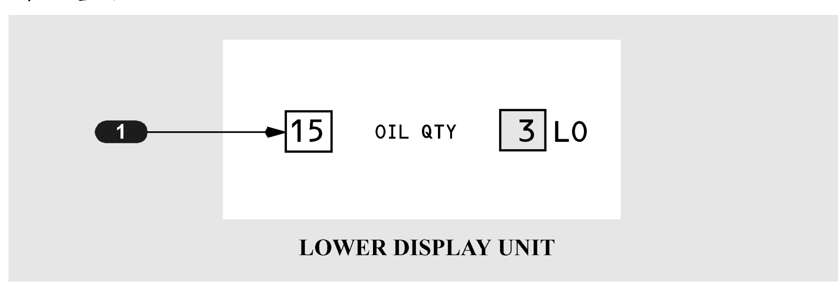
3 滑油高温（OIL TEMP）琥珀色区

显示（琥珀色）－滑油温度注意范围。

4 滑油高温（OIL TEMP）红线

显示（红色）－滑油温度使用限制。

滑油量指示



LOWER DISPLAY UNIT

1 **滑油量（OIL QTY）读数**

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

以夸脱（QUARTS）为单位显示可用滑油量。

B5156-B5157

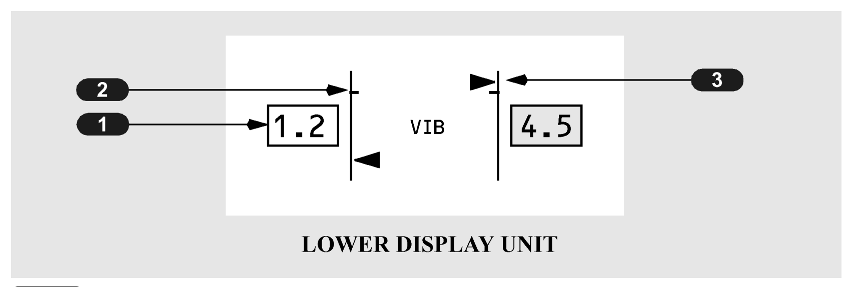
以升（LITERS）为单位显示可用滑油量。

以反白显示，LO（白色）表示滑油量低。

注： 发动机起动、起飞和爬升时，滑油量可能会明显降低。如发生此情况，不会影响发动机的工作，在平飞时应能指示正确的滑油量。

注： 如风转 N2 转速低于约 8%，滑油量指示低至零是正常的。

发动机振动指示



LOWER DISPLAY UNIT

1 **振动（VIB）读数**

显示（白色）－发动机振动程度。

高振动时反白显示。

2 **高振动限制**

显示标记符号和粗线。

3 **振动（VIB）指针**

显示（白色）－发动机振动程度。



发动机密集显示

在发动机密集显示时，发动机次要显示发生以下变化。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5120-B5123, B5125-B5129

UPPER OR LOWER DISPLAY UNIT

B5189-B5193, B5195, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

UPPER OR LOWER DISPLAY UNIT



B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237

UPPER OR LOWER DISPLAY UNIT

B5156-B5157

UPPER OR LOWER DISPLAY UNIT

1 **N2 转速指示**

N2 由圆形刻度盘显示变为数字显示。
如飞行中出现超速，在地面发动机关车后，数字周围显示一个红框。

2 **滑油压力（OIL PRESS）、滑油温度（OIL TEMP）指示**

仅显示数字读数。
如超过限制，数字读数变为琥珀色或红色。

3 **振动（VIB）指示**

仅显示数字读数。

4 **交输起动（XB）指示**

在 N2 侧方显示。



5 超限指示

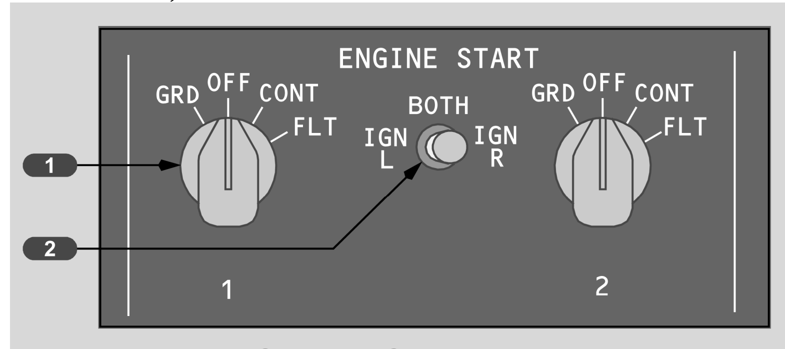
B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237

选择密集显示时，如果超限则在发动机次要参数周围显示矩形框。
矩形框是粗线并闪亮 10 秒。10 秒后，框线变细且停止闪亮。
框线的颜色与超限值的颜色一致－琥珀，红色或白色。

发动机、APU 基本控制和指示 第 7 章 第 15 节

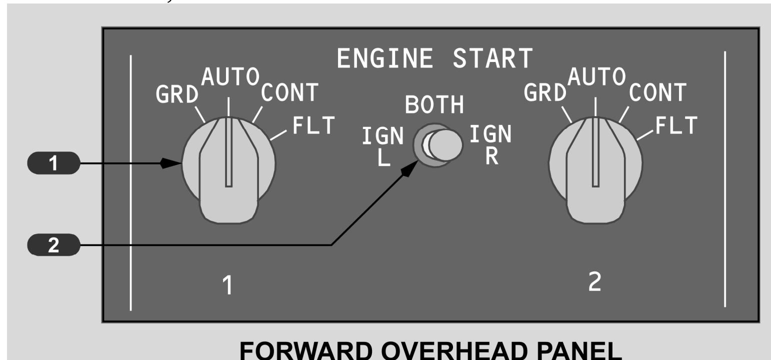
发动机起动电门

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



FORWARD OVERHEAD PANEL

B5120-B5123, B5125-B5129



FORWARD OVERHEAD PANEL

1 发动机起动（ENGINE START）电门

GRD（地面）–

· 打开起动活门
· 关闭发动机引气活门
· 地面起动时，预位所选点火器，以在起动手柄移向慢车位时点火
· 空中起动时，预位两个点火器，以在起动手柄移向慢车位时点火



B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

· 关断起动活门时松开到关 OFF 位

B5120-B5123, B5125-B5129

· 关断起动活门时松开到 AUTO 位。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

OFF－

· 点火正常关闭
· 起动手柄在慢车位并且出现以下情况时，两个点火器都启动:
  · N2 非指令性快速减小，或
  · N2 介于 57%和 50%之间，或
  · 飞行中 N2 介于慢车和 5%之间。

B5120-B5123, B5125-B5129

AUTO－

· 点火正常关闭
· 起动手柄在慢车位并且出现以下情况时，两个点火器都启动:
  · N2 非指令性快速减小，或
  · N2 介于 57%和 50%之间，或
  · 飞行中 N2 介于慢车和 5%之间。
· 下列情况时，所选的点火器自动点火:
  · 发动机运转，且
  · 低于 18000 英尺高度襟翼未收上，或
  · 接通发动机防冰。

CONT（连续）－

· 当发动机正在工作且发动机起动手柄在慢车位时，向所选点火器提供点火
· 飞行中当 N2 小于慢车且发动机起动手柄在慢车位时，向两个点火器提供点火。

FLT（飞行）－发动机起动手柄在慢车位时，向两个点火器提供点火。

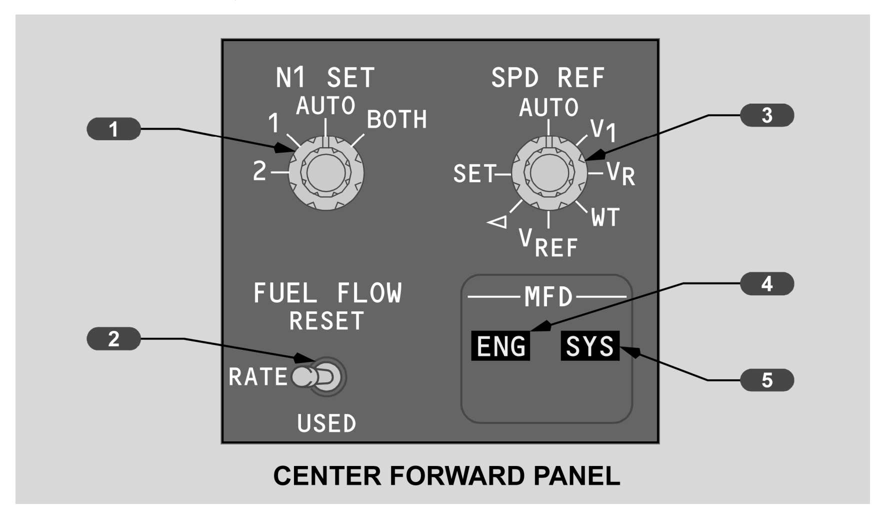
2 **点火选择电门**

IGN L（左点火）－选择左点火器用于双发点火。

BOTH（双选位）－选择双点火器用于双发点火。

IGN R（右点火）－选择右点火器用于双发点火。

发动机显示控制面板



CENTER FORWARD PANEL

1 **N1 调置（N1 SET）旋钮**

参阅第 11 节“上/下－显示”。

2 **燃油流量（FUEL FLOW）电门**

参阅第 11 节“上/下－显示”。

3 **速度基准（SPD REF）电门**

参阅第 10 章“飞行仪表、显示”。

4 **多功能显示（MFD）发动机（ENG）电门**

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5120-B5123, B5125-B5129, B5189-B5193, B5195, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

按压－ENG

- 在下 DU 显示发动机次要指示；或者，如下 DU 不显示，根据显示选择面板的电门位置在上 DU 或内侧 DU 显示。
- 第 2 次按压使下 DU 空白。

4 **多功能显示（MFD）发动机（ENG）电门**

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237

参阅第 20 节“发动机、APU－发动机系统概述”。



5 多功能显示（MFD）系统（SYS）电门

参阅:

· 第 13 章“液压”

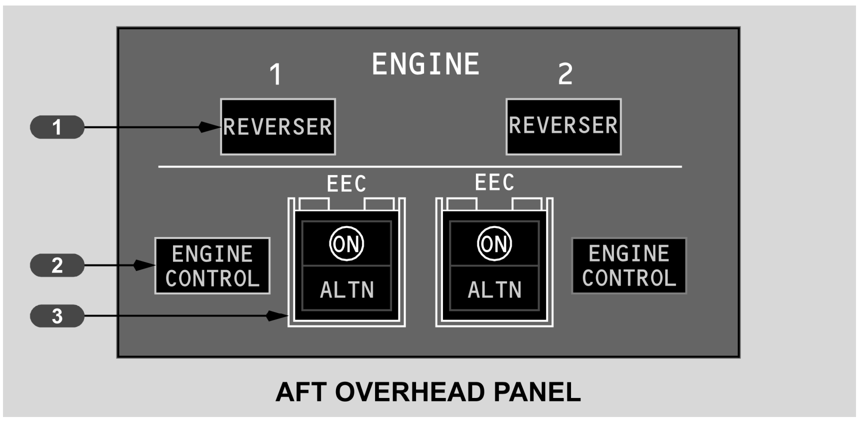
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

· 参阅第 9 章“飞行操纵”

B5120-B5123, B5125-B5129

· 参阅第 14 章“起落架”。

发动机面板



AFT OVERHEAD PANEL

1 反推（REVERSER）灯

亮（琥珀色）－发生以下一种或多种情况时:

· 隔离活门或反推控制活门不在指令的位置

· 一个或多个反推套筒不在指令状态

· 已启动自动回收电路

· 探测到同步轴锁电路故障。

2 发动机控制（ENGINE CONTROL）灯

亮（琥珀色）－由于系统故障，发动机控制系统不可放行。

在下列情况下，此灯亮:

· 发动机在工作

· 飞机在地面，且:

  · 起飞前速度小于 80 节，或

  · 接地后约 30 秒。

3 电子发动机控制（EEC）电门

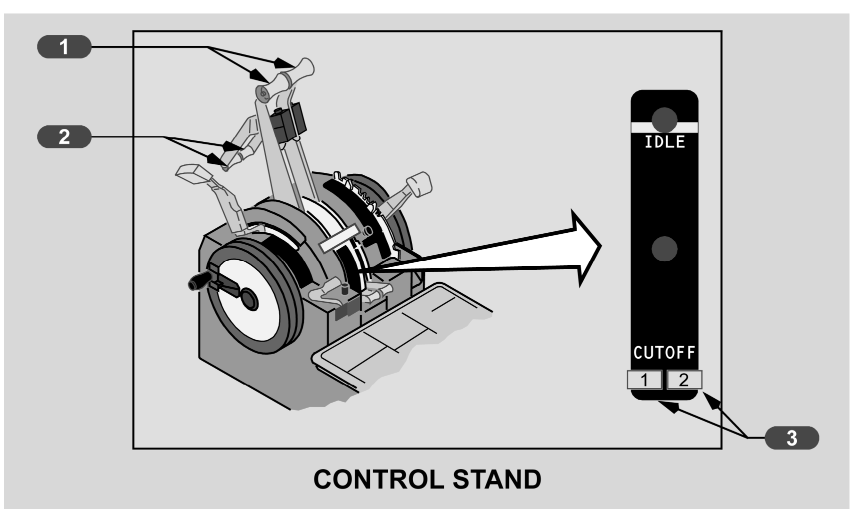
ON－可见（白色）
· 指示选择的正常控制方式
· 根据测定的环境条件和引气要求，EEC 计算发动机功率
· 未显示 ON 时，EEC 已被人工选择备用方式

ALTN－可见（琥珀色）
· 指示 EEC 已自动变为备用操纵方式或已人工选择
· EEC 提供额定或更大推力。

注： 如 EEC 已自动变为软备用方式，则 ON 或 ALTN 均可见。

注： 在正常和备用控制方式下，必须遵守排气温度（EGT）限制值。

发动机控制



1 油门杆

· 控制发动机推力
· 如反推手柄在打开位置，不能前推油门杆。

2 反推手柄

· 控制发动机反推
· 除非相应的油门杆在慢车位，否则不能选择反推装置。

注： 在相应的反推力装置打开 60%以上之前，反推手柄卡阻在反推慢车卡位。

注： 反推手柄移向反推时，锁爪接通，防止油门杆前移。收回反推力时，锁爪收起，油门杆才可向前移动。



3 发动机起动手柄

IDLE（慢车）－

· 通过 EEC 接通点火系统
· 电动打开位于机翼前缘由吊架外侧的翼梁燃油关断活门
· 通过 EEC，电动打开发动机燃油关断活门

CUTOFF（关断）－

· 关闭翼梁和发动机关断活门
· 断开点火系统。

辅助动力装置（APU）

APU
MAINT
LOW OIL PRESSURE
FAULT
OVER SPEED
EGT
APU
OFF
ON
START

FORWARD OVERHEAD PANEL

1 APU 维护（MAINT）灯

亮（蓝色）－APU 需要维护:
· APU 可以工作
· APU 电门在关位时，此灯解除预位。

2 APU 排气温度（EGT）指示器

显示 APU 排气温度。
关车后，排气温度表保持供电 5 分钟。

3 APU 超速（OVERSPEED）灯

亮（琥珀色）－
· 超过 APU 转速限制，导致 APU 自动关车
· APU 正常关车时，超速关车保护功能的自检未通过
· 如 APU 电门在 OFF 位时灯亮，5 分钟后灯灭
· APU 电门在 OFF 位时，此灯解除预位。



4 **APU 故障（FAULT）灯**

亮（琥珀色）–
· 存在故障导致 APU 自动关车
· 如 APU 电门在 OFF 位时灯亮，5 分钟后灯灭
· APU 电门在 OFF 位时，此灯解除预位。

5 **APU 滑油低压（LOW OIL PRESSURE）灯**

亮（琥珀色）–
· 在起动过程中，此灯亮直到 APU 滑油压力正常
· 滑油压力低而导致 APU 自动关车（起动循环完成后）
· 如 APU 电门在 OFF 位时该灯亮，5 分钟后灯灭
· APU 电门在 OFF 位时，该灯解除预位。

6 **APU 电门**

OFF – APU 不工作时的正常位置
· APU 工作时将 APU 电门放在 OFF 位，则 APU 发电机从汇流条断开（如已接通），APU 引气活门关闭。APU 继续进行 60 秒的冷却过程
· 关车后，APU 进气电门自动关闭。

ON – APU 工作时的正常位置

START（瞬时）– 将 APU 电门从 OFF 位移到 START 位并松开到 ON 位，开始自动起动顺序。

发动机、APU 第 7 章
发动机系统说明 第 20 节

介绍

飞机由两部 CFM56-7 发动机驱动。该发动机为双转子轴流式涡轮风扇发动机。N1 转子由一个风扇、一个低压压缩机和一个低压涡轮组成。N2 转子由一个高压压缩机和一个高压涡轮组成。N1 和 N2 转子在机械上是独立的。N2 转子驱动发动机齿轮箱。引气驱动的起动机与 N2 转子连接。

双通道 EEC 调节各台发动机。EEC 监控自动油门和飞行组输入信号以自动调定发动机推力。

每台发动机均有独立的驾驶舱控制。移动油门杆可调定推力。油门杆位置由自动油门系统自动调定，或由机组人工调定。油门杆控制正推力从慢车到最大推力。如果 EEC 在备用方式，前推油门到底会出现油门过大，因此只有在已经采取了所有其它可行措施且有触地危险的紧急情况下才考虑前推油门到底。反推手柄控制推力从慢车反推到最大反推。

发动机指示

飞机提供发动机主要指示和次要指示。发动机指示显示在中央前面板的上 DU、下 DU 或机长或副驾驶内侧 DU 上。

发动机主要指示

N1 和 EGT 为发动机主要指示，通常在中央前面板的上 DU 显示。如该组件失效，显示自动移至下 DU，也可人工选择机长或副驾驶内侧 DU 或下 DU 显示发动机主要指示。

发动机次要指示

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237

N2、燃油流量、滑油压力、滑油温度、滑油量和发动机振动为发动机次要指示。可使用相应的显示选择面板和发动机显示控制面板上的发动机电门，人工选择机长或副驾驶内侧 DU 或下 DU 显示其他发动机次要指示。



B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157, B5189-B5193, B5195, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

N2、燃油流量、滑油压力、滑油温度、滑油量和发动机振动为发动机次要指示。除燃油流量外，可使用相应的显示选择面板和发动机显示控制面板上的发动机电门，人工选择机长或副驾驶内侧 DU 或下 DU 显示其他发动机次要指示。在上 DU 的发动机主要指示下方，一直显示燃油流量。

在以下情况下，发动机次要指示自动显示:

· DU 开始接通电源
· 在飞行中，发动机起动手柄在关断位时
· 在飞行中，发动机 N2 转速低于慢车时
· 发动机辅助参数超过限制值。

次要指示自动显示后，要等到以上情况不存在时指示才能消除。

正常显示方式

N1、EGT 和 N2 以数字读数和圆形刻度盘/指针显示。指针指示相应值时，数字读数显示数字值。

滑油压力、滑油温度和发动机振动以数字和垂直指示/箭头显示。燃油流量和滑油量仅以数字显示。所有数字读数周围均有框。

刻度盘和垂直指示正常工作范围、注意范围和使用限制。

正常工作范围在刻度盘和垂直指示中以白色显示。

红线指示 N1、EGT 和 N2 使用限制。EGT 还可用琥珀色显示注意范围。如这些显示之一超过红色或琥珀色线，则数字读数、框、指针和指示器颜色变成红色或琥珀色。

滑油温度和滑油压力垂直指示有注意范围和使用限制红线。有滑油温度或压力指示达到注意范围，数字读数、数字读数框和指针颜色变为琥珀色。如以上指示之一达到使用限制，数字读数、数字读数框和指针都变成红色。

EEC 电源接通后，向驾驶舱发动机仪表提供发动机工作数据。如 EEC 未通电，N1、N2、滑油量和发动机振动显示直接由发动机传感器提供。发动机起动电门置于地面位可向 EEC 供电，并显示发动机所有参数的指针/数字指示。

飞机没电源而以电瓶起动的过程中，仅提供 N1、N2 和滑油量指示。发动机加速到 15%N2 之前，EEC 无电。达到 15%N2 时，EEC 有电并且显示发动机所有参数。

相应的发动机在低于持续慢车（50%N2）的情况下工作，且发动机起动手柄在慢车位时，排气温度指示器显示琥珀色发动机故障警戒。发动机恢复工作、发动机起动手柄在关断位或发动机火警电门提起之前，警戒仍保持。

密集显示

在密集方式下，发动机主要指示和次要指示合并在同一个显示内。N1 和 EGT 指示与正常显示方式一样。其他所有指示只显示数字读数。如 N2、滑油温度和滑油压力超过限制，相应数字读数变成红色或琥珀色。如飞行中超限，在地面发动机关车后 N2 数字周围显示一个红框。

当选择（人工或自动）发动机次要指示并且下 DU 不可用时，发动机主要指示和次要指示在上 DU 以密集方式显示。反之，如上 DU 不可用，则密集指示相应显示在下 DU 中。

可选的发动机密集显示

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237

按压发动机显示控制面板上的 MFD ENG 键可选择发动机密集显示方式。



显示在中间 DU（上/下）上的初始格式	按压 ENG 键后	出现超限时	启动超限，按压 ENG 键
主发动机/空白	主/发动机/次要发动机	主/发动机/次要发动机	密集发动机/空白
主/发动机/次要发动机	密集发动机/空白	密集发动机/空白	主/发动机/次要发动机
密集发动机/空白	主发动机/空白	主/发动机/次要发动机	密集发动机/空白
主发动机/系统	主/发动机/次要发动机	主/发动机/次要发动机	密集发动机/空白
密集发动机/系统	主发动机/系统	密集发动机/系统	主/发动机/次要发动机
主发动机/导航显示	密集发动机/导航显示	密集发动机/导航显示	密集发动机/导航显示
密集发动机/导航显示	主发动机/导航显示	密集发动机/导航显示	密集发动机/导航显示

如果显示发动机密集格式，后续的次要发动机参数超限将使得次要发动机参数被一方框包围。前 10 秒，方框显示为组线并闪烁。10 秒后，方框显示为细线停止闪烁。方框的颜色与超限数值的颜色一致：琥珀色超限值用琥珀色方框，红色超限值用红色方框，反白显示的超限值用白色方框。一旦所有的超限值被取消，方框也被取消。出现多个超限值时，方框的颜色与情况最坏的超限值的颜色一致。

电子发动机控制（EEC）

每台发动机都有一个全效能数字式 EEC。每个 EEC 有两个独立的控制通道，而且当工作的通道失效时能自动转换通道。发动机起动时，两个控制通道互为 EEC 的备用通道。EEC 用油门杆输入信号自动控制推力和反推。EEC 用 N1 以两种控制方式调定推力：正常和备用方式。用发动机面板上的 EEC 电门可以人工选择控制方式。

EEC 正常方式

在正常方式下，EEC 根据测定的飞行状态和引气要求计算出 N1 值。EEC 比较指令 N1 和实际 N1，然后调整燃油流量以改变发动机转速直至实际 N1 等于指令 N1 值。

油门杆未到前止位时，发动机即可提供全额起飞推力。采用固定或假设温度减功率（起飞）时，油门杆在小于全额起飞推力位置时即可提供设定推力。如油门杆移至前止位，EEC 仍可将推力保持在当前条件下的最大验证推力值。EEC 根据飞机构型不同对最大推力限制如下:

· 737-700 − CFM56-7B24 级别
· 737-800 − CFM56-7B27 级别

EEC 备用方式

可用软或硬两个备用方式操作 EEC。如正常方式无所需的工作信号，EEC 自动转换到软备用方式。此时，电门亮用“ON”指示可见。在软备用方式下，EEC 使用上次有效飞行状态来定义发动机参数，以便在发动机推力没有即时变化时允许方式转变。飞行状态改变时，可能出现推力不足或过大。将油门杆收到慢车位或用后顶板 EEC 电门人工选择备用方式，可使软备用方式转换成硬备用方式。

注：任一显示电子组件失效均导致两部 EEC 的信号丧失。EEC 备用方式指示灯亮，各 EEC 转为备用方式，防止发动机使用单一数据工作。

启用硬备用方式后，EEC 转换到备用方式推力程序。在同一手柄位置上，硬备用方式总是等于或大于正常方式推力，并可能超过最大验证推力值。在软备用方式时，如用将油门杆收至慢车位的方式启用硬备用方式，备用电门亮并可见“ON”的指示。当人工选择备用方式时，“ON”指示消失。

结构限制保护

在正常和备用方式下，EEC 提供 N1 和 N2 红线超速保护。因为 EEC 不提供排气温度红线超温保护，所以机组人员必须遵守排气温度限制。



慢车工作

EEC 自动选择地面最小慢车、空中最小慢车和进近慢车。选择地面最小慢车用于地面操纵，而在大部分飞行阶段选择空中最小慢车。如襟翼在着陆形态或任一发动机防冰接通，则在空中选择进近慢车。在同一空速和高度上，进近慢车的 N1 和 N2%转速值比空中最小慢车高。高出的转速值在复飞时可改进发动机的加速时间。接地后，选择地面最小慢车前仍保持进近慢车。飞行中，如故障使 EEC 接收不到襟翼或防冰信号，则低于 15,000 英尺 MSL 时开始进近慢车程序。

动力装置示意图

FAN AIR
5TH STAGE BLEED AIR
9TH STAGE BLEED AIR
LOW PRESSURE COMPRESSOR
FAN
TURBINES
COMBUSTOR
THRUST REVERSER
HIGH PRESSURE COMPRESSOR

ACCESSORIES
OIL PUMP
FUEL PUMPS
INTEGRATED DRIVE GENERATOR
STARTER
HYDRAULIC PUMP

ENGINE FUEL SYSTEM
ELECTRONIC ENGINE CONTROL
AIR DRIVEN STARTER
FLIGHT DECK CONTROLS & INDICATORS
ENGINE START & IGNITION SYSTEM
FROM BLEED AIR SYSTEM
FROM FUEL SYSTEM
FROM ELECTRICAL SYSTEM



发动机燃油系统

燃油由油箱燃油泵增压输出，燃油流经机翼发动机安装处的翼梁燃油关断活门后，由第一级发动机燃油泵增压，再流过两个燃油/滑油热交换器并由 IDG 滑油和主发动机滑油加热，最后由燃油滤除去污物。如过滤器堵塞，燃油自动旁通。出现燃油旁通前，燃油控制面板上的燃油滤旁通警戒亮。燃油到达液压机械组件（HMU）前，第二级发动机燃油泵对燃油再增压。为满足推力要求，EEC 通过液压机械组件计量燃油。

翼梁燃油关断活门和发动机燃油关断活门都开时，两个活门允许燃油流向发动机。发动机火警电门压下并且起动手柄在慢车位时，两个活门打开。起动手柄关断或发动机火警电门提起时，两个活门关闭。位于顶板的翼梁活门关闭灯和发动机活门关闭灯指示活门位置。

燃油流经发动机燃油关断活门后才开始计算流量，并且显示在 DU 上。燃油流量数据还提供给飞行管理系统。

发动机滑油系统

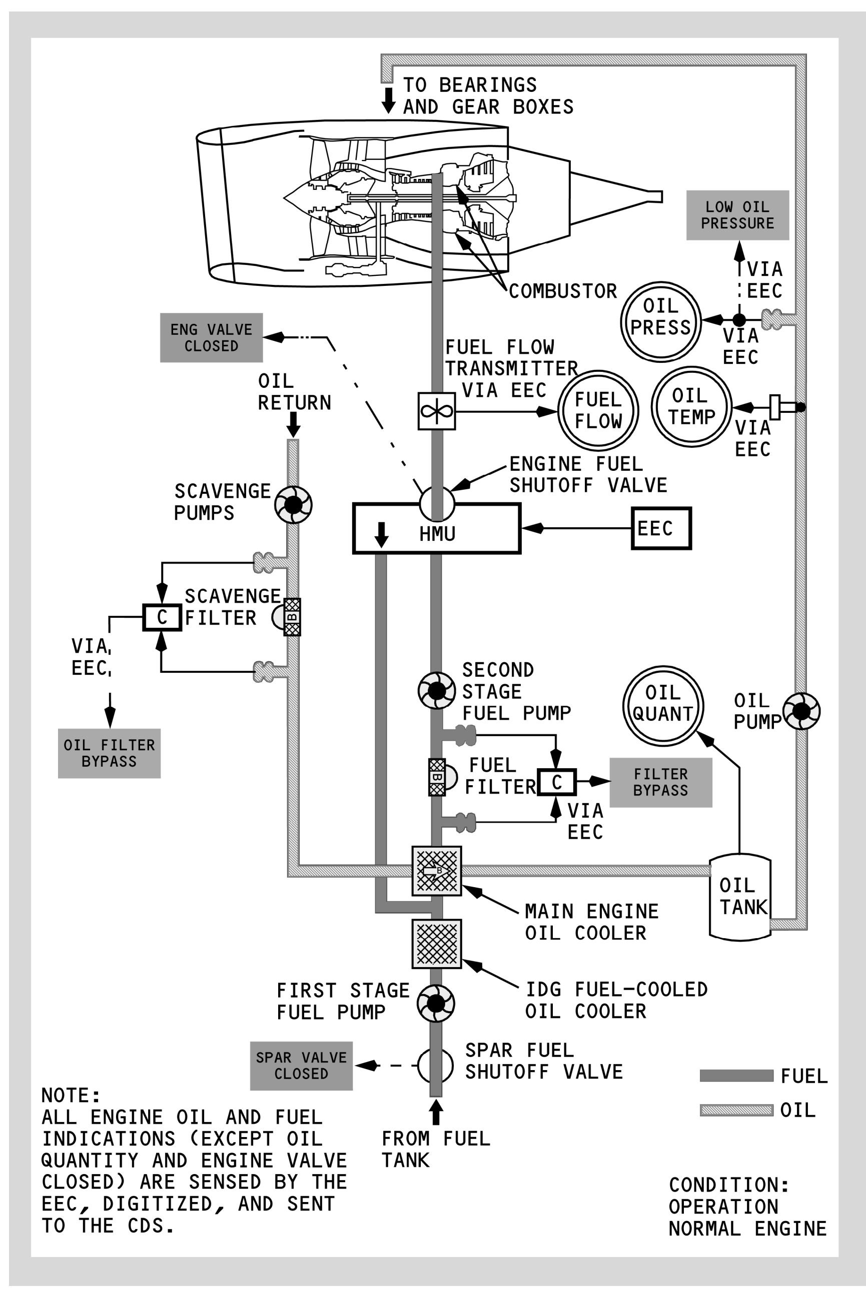
来自发动机油箱的滑油在压力的作用下循环，流经发动机以润滑发动机轴承和附件齿轮箱。滑油量表、滑油温度表、滑油压力表和滑油压力低警戒都位于 DU 上。

滑油系统由发动机驱动的滑油泵增压。滑油从滑油泵流向发动机轴承和齿轮箱。滑油温度表、滑油压力表和滑油压力低警戒的传感器位于发动机润滑之前的滑油泵下游。

发动机驱动回油泵使滑油返回滑油箱。滑油流出回油泵并经过一个回油滤。如回油滤被污物塞住，滑油自动旁通回油滤。滑油旁通回油滤前，上 DU 的滑油滤旁通警戒亮。

返回滑油箱前，滑油流经主发动机滑油冷却器，在此由发动机燃油冷却以保持适当的滑油温度。

发动机燃油和滑油系统示意图





发动机起动系统

起动机的工作需要增压空气和电源。引气系统向起动机马达供气。由 APU、地面气源车或其它正在工作的发动机提供气源。

在地面位时，发动机起动电门使用电瓶电源关闭发动机引气活门并且打开起动活门使增压空气吹动起动机。起动活门开时，上 DU 显示琥珀色起动活门开警戒。通过附件驱动齿轮系统，起动机带动 N2 压缩机。当发动机加速到建议值（25%N2 或最大转速）时，将发动机起动手柄移至慢车位，打开翼梁燃油活门和发动机燃油活门，并使 EEC 向燃烧室供油并点火。起始燃油流量指示比实际燃油流动滞后约 2 秒钟。因此，起动时，排气温度的上升可能在燃油流量指示前出现。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
在起动机关断速度（约 56%N2），保持起动电门在地面位的线圈断电。发动机起动电门返回 OFF 位，发动机引气活门返回选择的位置，而且起动活门关闭。

B5120-B5123, B5125-B5129
在起动机关断速度（约 56%N2），保持起动电门在地面位的线圈断电。发动机起动电门返回 AUTO 位，发动机引气活门返回选择的位置，而且起动活门关闭。

非正常起动保护（仅用于地面起动）

在地面起动过程中，EEC 监测发动机参数以探测可能发生的热起动、发动机失速、EGT 起动超限和湿起动。空中起动时，这些保护特性不起作用。

如通过 EGT 快速升高或 EGT 接近起动限制而探测到即将发生热起动，EGT 数字读数外的白色框闪亮。起动手柄放于关断位或发动机达到慢车 N2 时，闪亮的白框复位。现行版本的 EEC 软件（7.B.Q 及更高版本）会自动关断点火并关断即将发生热起动或失速的发动机的燃油。

如 EGT 超过起动限制，EGT 框和刻度盘都变成红色。EEC 自动关闭点火并关断流向发动机的燃油。EGT 降到起动限制以下时，警戒终止且显示返回白色。双发关车后，EGT 框变红，提醒机组出现超温情况。

如起动手柄移向慢车位后 EGT 不升高，发生湿起动。探测到湿起动时，起动手柄移向慢车位 15 秒钟后，EEC 关闭点火并关断流向发动机的燃油。

发动机点火系统

每台发动机都有两个点火电咀。EEC 预位由点火选择电门选择的点火电咀。左点火电咀由相应的交流转换汇流条供电，右点火电咀由备用交流汇流条供电。

自动再点火

自动再点火功能提供熄火保护。一旦发生电子控制探测到发动机熄火，两个点火器都将工作。N2 非指令性快速减小或 N2 低于慢车转速时，探测到熄火。

空中起动

发动机在空中有两种起动方法：风转起动和交输引气起动。在空中起动时，地面起动保护功能不起作用。

注： N2 值较小时，滑油回油泵可能无法提供足够压力使滑油返回油箱，因而滑油量指示较小。起动后应显示正常的滑油量。

如果需要交输引气起动，在 N2 刻度盘上显示交输引气起动指示 X-BLD（发动机密集方式显示时为 XB），该指示由飞机高度、空速和 N2 决定。



发动机起动和点火系统示意图

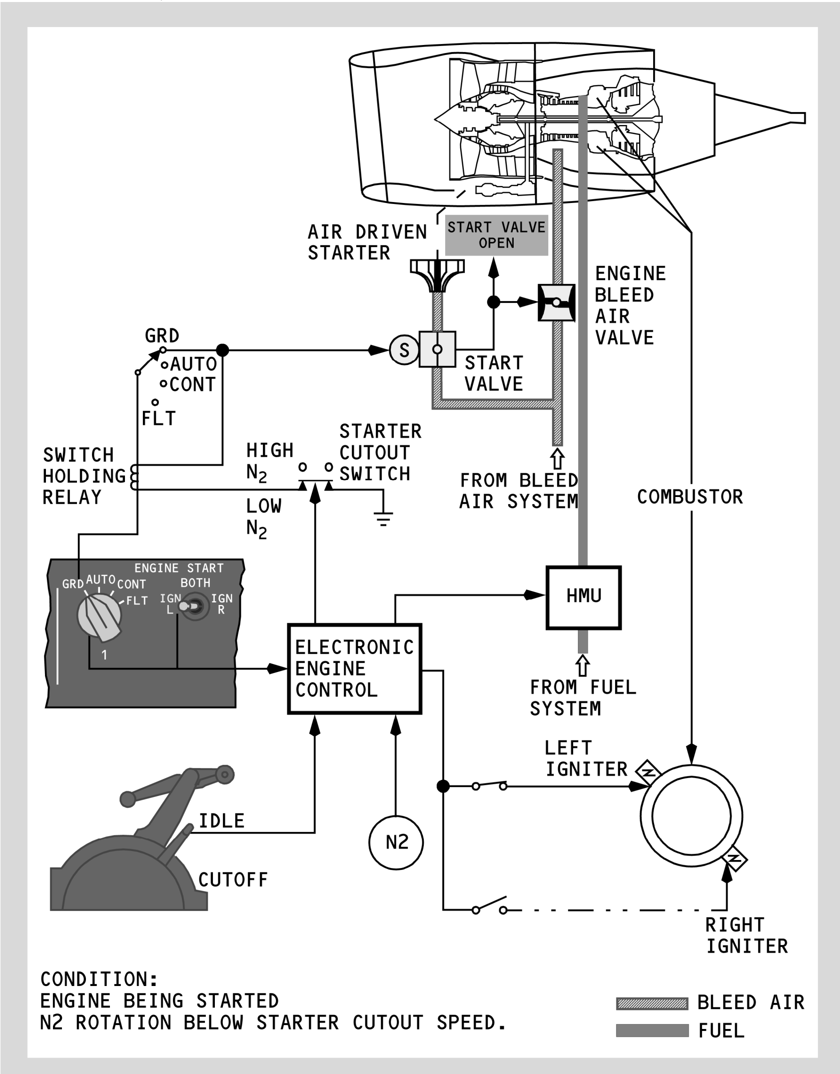
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

AIR DRIVEN STARTER
START VALVE OPEN
ENGINE BLEED AIR VALVE
GRD
OFF
CONT
FLT
S
START VALVE
SWITCH HOLDING RELAY
HIGH N_2
LOW N_2
STARTER CUTOUT SWITCH
FROM BLEED AIR SYSTEM
COMBUSTOR
ENGINE START
GRD OFF CONT FLT
BOTH
IGN L
IGN R
1
HMU
ELECTRONIC ENGINE CONTROL
FROM FUEL SYSTEM
LEFT IGNITER
IDLE
CUTOFF
N2
RIGHT IGNITER

CONDITION:
ENGINE BEING STARTED
N2 ROTATION BELOW STARTER CUTOUT SPEED.

BLEED AIR
FUEL

B5120-B5123, B5125-B5129





反推装置

每台发动机都装有一个液压控制的反推装置，包括左、右转换套筒。反推套筒向后移动使折流门将风扇流出的空气折转向前，再流经固定的叶栅，产生反推力。反推装置仅用于地面，并且在接地后降低飞机速度，减少停机距离和轮胎损耗。

1 号和 2 号发动机反推装置工作所需液压压力来自相应的液压 A 和 B 系统。如液压 A 系统和/或 B 系统失效，可通过备用液压系统向受影响的反推装置提供备用操作。使用备用系统时，受影响的反推装置以较慢的速率打开和收回，并可能出现推力不对称。

任一无线电高度表探测到无线电高度小于 10 英尺时，或空/地安全传感器在地面位时，反推装置可以打开。反推手柄的移动受机械限制直到油门杆在慢车位。

选择反推后，电子机械锁松开，隔离活门打开并且反推控制活门移向打开位置，使液压压力开锁并打开反推系统。在反推套筒还未到达展开位置前，连锁机械结构限制反推手柄的进一步移动。任一反推套筒从回收处移出时，位于上 DU 的琥珀色反推指示亮。反推装置到达放出位置时，反推指示为绿色并且反推手柄可移至 2 号卡位。此位置提供正常工作时的合适反推。需要时，可将反推手柄移至 2 号卡位以上，以提供最大的反推。

反推手柄经过 1 号卡位（反推慢车）向下移动即开始指令收回反推。手柄向下扳到底时，控制活门移至收回位，使液压将反推套筒收回并锁好，反推收回后，隔离活门关闭，电子机械锁接通。

指令收回反推手柄时，位于后顶板的反推灯亮，并在隔离活门关闭 10 秒钟后熄灭。任何时候反推灯亮超过 12 秒，说明存在故障且主警告灯和发动机系统信号灯亮。

注： 反推手柄经 1 号位移向收回位的过程中，如稍作停顿，主注意指示灯和发动机系统信号牌可能亮。停顿约 18 秒则接通电子机械锁，使反推套筒无法继续移动。循环收放反推可消除故障并恢复正常工作。

反推套筒在回收位时，电子机械锁和液压操纵的上锁作动筒抑制每个反推套筒的运动，直至选择打开反推。另外，自动回收电路比较反推套筒实际位置和反推指令位置。出现回收不完全或者反推套筒向打开位置非指令移动时，自动回收电路打开隔离活门并且指令控制活门回收位置，引导液压压力回收反推套筒。自动回收电门一旦工作，隔离活门保持开位且控制活门保持在回收位置，直到指令反推装置打开或采取了正确的维护措施。

警告：在地面时，若无适当的预防措施而启动反推装置对地面人员是很危险的。





反推装置示意图

DETENT NO. 2
MAXIMUM REVERSE THRUST
DETENT NO. 1
INTERLOCK
STOWED
FORWARD THRUST LEVER

REVERSE THRUST (STOWED)

SYSTEM A
STANDBY SYSTEM
SYSTEM B
ENGINE 1 SYSTEM A HYDRAULIC PRESSURE
ENGINE 2 SYSTEM B HYDRAULIC PRESSURE
CONTROL VALVE (STOW)
ACTUATOR
STOWED AND LOCKED
ISOLATION VALVE (CLOSED)
ELECTRO-MECHANICAL LOCK (LOCKED)
FAN FLOW
CASCADE VANES
TRANSLATING SLEEVE

REVERSE THRUST (DEPLOYED)

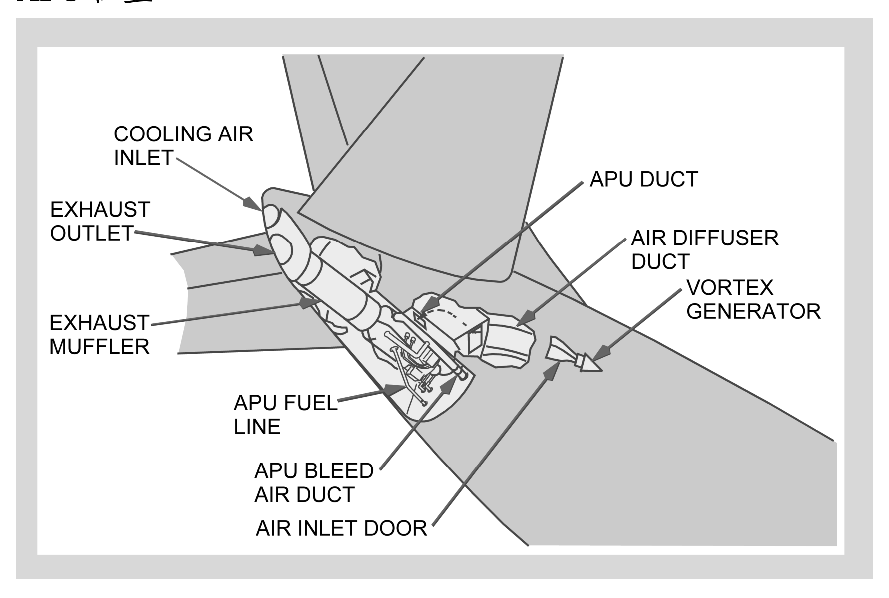
SYSTEM A
STANDBY SYSTEM
SYSTEM B
ENGINE 1 SYSTEM A HYDRAULIC PRESSURE
ENGINE 2 SYSTEM B HYDRAULIC PRESSURE
ACTUATOR
CONTROL VALVE (DEPLOY)
DEPLOY
ISOLATION VALVE (OPEN)
ELECTRO-MECHANICAL LOCK (UNLOCKED)
BLOCKER DOOR
FAN FLOW
TRANSLATING SLEEVE
CASCADE VANES

发动机、APU 第 7 章
APU 系统说明 第 30 节

介绍

辅助动力装置（APU）位于飞机尾部防火舱，是一个配套的燃气涡轮发动机。APU 向发动机起动或空调提供引气。APU 交流发电机提供备用交流电源。

APU 位置



APU 工作

APU 可在飞机最大验证高度起动和工作。

在地面，APU 向两个空调组件提供引气，飞行中向一个组件供气，在地面或飞行中都可向两个转换汇流条供电。

APU 燃油供给

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B 5155-B 5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



交流燃油泵工作时，左侧燃油总管提供 APU 起动和工作的燃油。如交流燃油泵不工作，从 1 号油箱吸油。APU 工作期间，燃油自动加温以防止结冰。

B5120-B5123, B5125-B5129
交流燃油泵工作时，左侧燃油总管提供 APU 起动和工作的燃油。安装了一台直流操纵的 APU 燃油增压泵，确保向 APU 燃油控制组件提供正确的燃油压力。在 APU 起动和工作期间，当 APU 燃油控制组件探测到燃油压力低时，该泵自动工作。当交流燃油泵向燃油总管增压时，该泵自动关断。如交流和直流燃油泵不工作，从 1 号油箱吸油。APU 工作期间，燃油自动加温以防结冰。

APU 发动机和冷却空气

APU 发动机引气由机身右侧一个自动控制的进气门进入 APU。APU 废气由排气管排出。

用于冷却 APU 的空气由 APU 排气口上方的冷却空气进气口进入，在 APU 舱内循环后，流经滑油冷却机，然后经排气口排出。

APU 工作的电气要求

APU 工作要求具备以下条件:
· 过热/防火面板的 APU 火警电门必须在压下（IN）位
· APU 地面控制面板的 APU 火警控制手柄必须在压下（IN）位
· 电瓶电门必须在 ON 位。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
APU 起动电源由 1 号转换汇流条或飞机电瓶提供。交流电源可用时，起动机发电机用交流电起动 APU。交流电源不可用时，起动机发电机用电瓶电源起动 APU。

B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5155-B5157, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253
APU 起动电源由 1 号转换汇流条或飞机主电瓶提供。交流电源可用时，起动机发电机用交流电起动 APU。交流电源不可用时，起动机发电机用电瓶电源起动 APU。

地面或空中将电瓶电门置于关位使电子控制组件断电，APU 自动关车。

APU起动

瞬时将APU电门放到起动位开始自动起动程序，打开进气门，APU进气门全开时，起动程序开始，APU达到适当转速后，点火并供油。APU可以接受引气或电气负载时，APU发电机断开汇流条灯亮。

注：仅以电瓶电源起动APU时，电气仪表面板上无APU发电机接通和准备就绪的指示。APU发电机接通前，频率和电压表读数均为零。

注：APU起动循环中，APU EGT正常上升前，EGT指示可能在0°到1100°C之间摆动，且滑油压力低灯可能循环亮和灭几次。这些指示对起动APU无不利影响。起动中不需要监控EGT。

在起动机起动限制时间内，如APU未以适当加速率达到适当速度，起动循环自动终止。起动循环可能需长达120秒。如EGT超温，APU自动关车。

如起动循环结束前起动失效或APU发电机断开汇流条灯不亮，说明系统有故障且故障灯亮。

将APU作为引气源之前，让APU先工作1分钟。该分钟的稳定过程可延长APU的使用寿命。

APU关车

关车前，让APU在无引气负载的情况下工作1分钟。此冷却过程可延长APU的使用寿命。APU电门移到关位时，自动完成延时动作。

APU电门移到关位则跳开APU发电机、关闭APU引气活门并熄灭APU发电机断开汇流条灯。60秒后APU自动关车。关车时，在APU速度充分降低后，燃油活门和进气门关闭。如燃油活门不关闭，约30秒后故障灯亮。提起APU火警电门可立即关车。

电子控制组件（ECU）

电子控制组件（ECU）监测并控制APU。ECU探测到超速、滑油压力低、滑油温度高、APU火警、燃油控制组件失效、排气温度超温和其它系统故障时，提供自动关车保护。

ECU通过电子燃油控制器自动控制APU速度。如APU仅提供电气负载且速度或排气温度超过允许的水平，某些电气负载被卸载。发动机起动过程中，如电气负载或引气使排气温度超过允许水平，减少引气之前电气卸载。非发动机起动过程中，如APU电气负载和引气使排气温度高于允许水平，将进气导流叶片移向关闭位，保持电气负载的同时减少引气供给量。



APU 自动卸载

B5120-B5123, B5155-B5156

飞行中，如 APU 为唯一电源，所有厨房汇流条自动卸载。如电气负载仍超过设计限制，则两个主汇流条自动卸载直至负载在设计限制内。在地面，APU 试图承担全部电气负载。如感应到超负载，则 APU 先将厨房汇流条卸载，然后将两个主汇流条卸载，直至电气负载在设计范围内。将厨房电源电门移到 OFF 位，然后再回到 ON 位可人工恢复厨房电源。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

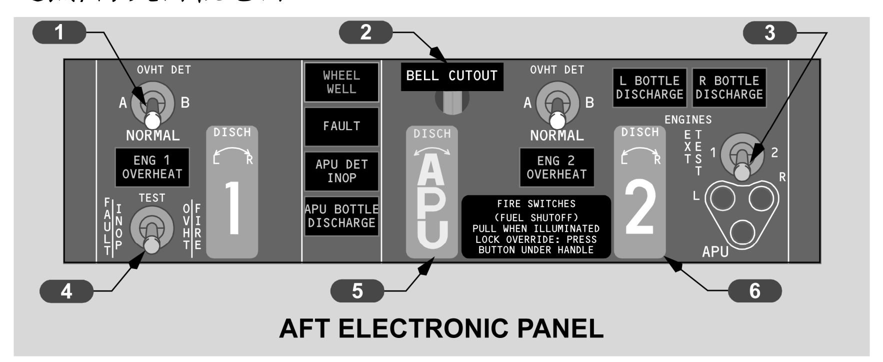
飞行中，如 APU 为唯一电源，所有厨房汇流条和主汇流条自动卸载。如电气负载仍超过设计限制，则两个空中娱乐（IFE）汇流条自动卸载。在地面，APU 试图承担全部电气负载。如感应到超负载，则 APU 将厨房汇流条和两个主汇流条卸载，直至电气负载在设计范围内。将客舱/通用（CAB/UTIL）电源电门移到 OFF 位，然后再回到 ON 位可人工恢复厨房电源。

防火 第8章
目录 第0节



防火 第 8 章
控制和指示 第 10 节

过热/防火面板电门



1 过热探测（OVHT DET）电门

NORMAL－A 和 B 探测环路工作。

A－A 探测环路工作。

B－B 探测环路工作。

2 火警铃切断（BELL CUTOUT）电门

按压－

· 熄灭两个主火警灯

· 抑制火警铃

· 抑制机外 APU 火警喇叭（仅地面）

· 复位系统以用于其它警告。

3 灭火瓶测试（EXT TEST）电门

（弹簧保持在中间位）

1 或 2－测试所有三个灭火瓶的释放电路。

4 故障/不工作（FAULT/INOP）和过热/火警（OVHT/FIRE）测试（TEST）电门

（弹簧保持在中间位）

FAULT/INOP－测试两台发动机和 APU 故障探测电路。

OVHT/FIRE－测试两台发动机和 APU 的过热和火警探测环路，以及轮舱火警探测器。

注： 参阅第 20 节“火警和过热探测系统故障测试”。



5 APU 火警电门

亮（红色）－

· 指示 APU 火警
· APU 火警电门开锁。

注： 主火警灯亮，火警铃响，主轮舱内的 APU 火警喇叭响（仅地面），APU 火警灯闪亮。

压下－正常位，如无火警信号，机械式锁定。

拉出－

· 预位 APU 灭火瓶电路
· 关闭燃油关断活门、APU 引气活门和 APU 进气门
· 跳开发电机控制继电器和跳开关
· 可转动 APU 火警电门。

旋转（向左或右）－

· 释放 APU 灭火瓶。

6 发动机火警电门

亮（红色）－

· 指示相应发动机火警
· 相应发动机火警电门开锁。

注： 主火警灯亮，火警铃响。

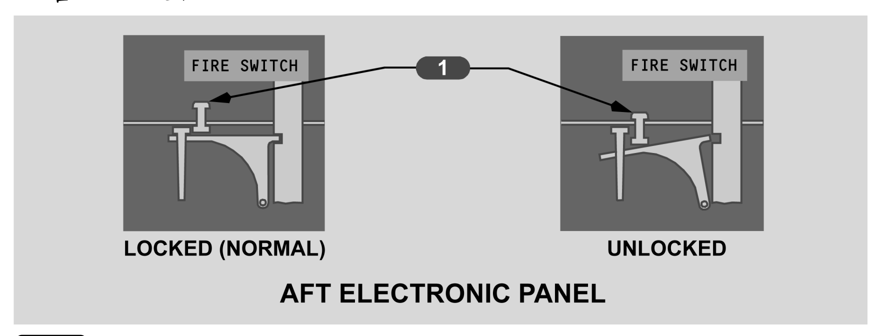
压下－正常位，如无火警信号，机械式锁定。

拉出－

· 预位各发动机灭火瓶释放器
· 关闭燃油、液压关断活门和发动机引气活门
· 脱开反推装置
· 跳开发电机控制继电器和跳开关
· 发动机驱动液压泵压力低灯不工作
· 可转动发动机火警电门。

旋转（向左或右）－释放相应的灭火瓶。

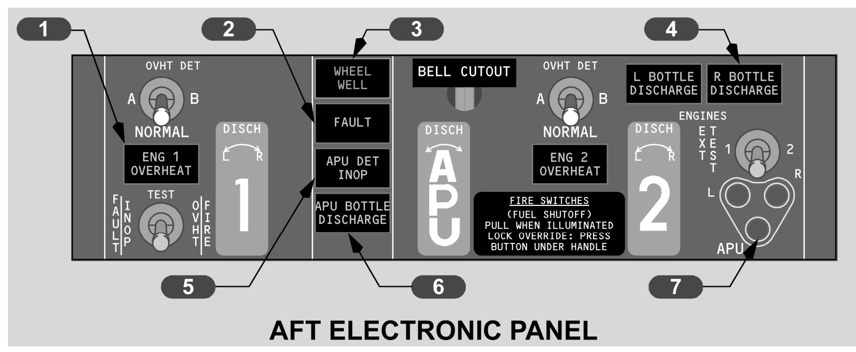
火警电门超控



1 火警电门超控

按压－火警电门开锁。

过热/防火面板灯



1 发动机过热（**ENG OVERHEAT**）灯

亮（琥珀色）－指示相应的发动机过热。

注： 主警告灯和过热/探测系统信号灯亮。

2 故障（**FAULT**）灯

亮（琥珀色）－过热探测电门在正常位－指示一台发动机的两个探测环路已失效。

亮（琥珀色）－过热探测电门在 A 或 B 位－指示一台发动机的所选探测环路已失效。

注： 主警告灯和过热/探测系统信号牌不亮。

3 轮舱（**WHEEL WELL**）火警灯

亮（红色）－指示主轮舱火警。

注： 主火警灯亮，火警铃响。



4 **发动机灭火瓶释放（BOTTLE DISCHARGE）灯**

亮（琥珀色）－指示相应的灭火瓶已释放。

5 **APU 探测器不工作（DET INOP）灯**

亮（琥珀色）－指示 APU 探测环路失效。

注： 主警告灯和过热/探测系统信号灯亮。

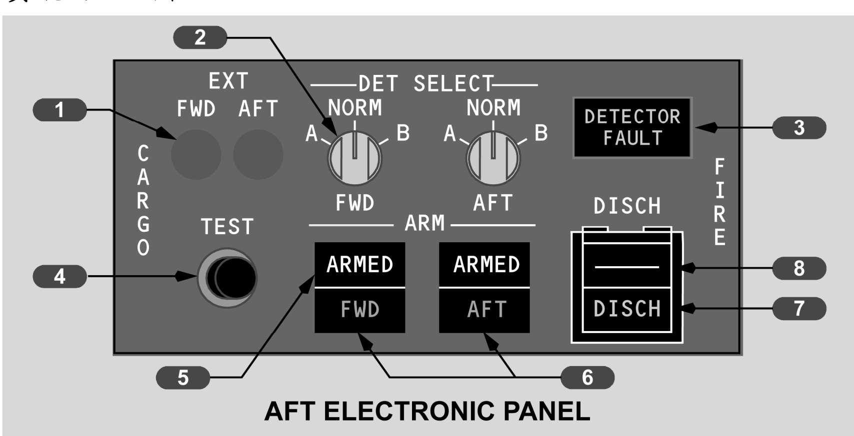
6 **APU 灭火瓶释放（BOTTLE DISCHARGE）灯**

亮（琥珀色）－指示 APU 灭火瓶已释放。

7 **灭火瓶测试（EXT TEST）灯**

亮（绿色）－灭火瓶测试电门在 1 号或 2 号位且电路正常。

货舱防火面板



AFT ELECTRONIC PANEL

1 **灭火瓶（EXT）测试灯**

亮（绿色）－货舱火警测试电门压下且灭火瓶释放线路连续性正常。

2 **探测器选择（DET SELECT）电门**

NORM－A、B 探测环路均工作。

A－A 探测环路工作。

B－B 探测环路工作。

3 **探测器故障（DETECTOR FAULT）灯**

亮（琥珀色）－

· 任一货舱里的一个或多个所选探测器环路已失效。

4 **货舱火警测试（TEST）电门**

按压－为前后货舱火警探测环路和抑制系统测试线路。

注： 参见第 20 节“货舱火警系统测试”。

5 **货舱火警预位（ARM）电门**

B5155

按压－

· FWD ARMED（前预位）－前货舱灭火瓶预位。

· AFT ARMED（后预位）－后货舱灭火瓶预位。

5 **货舱火警预位（ARM）电门**

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

按压－

· FWD ARMED（前预位）－前货舱灭火瓶预位。

· AFT ARMED（后预位）－后货舱灭火瓶预位。

注： 如第 1 个灭火瓶已释放而系统保持预位，第 2 个灭火瓶的释放在着陆时被抑制。系统解除预位后，第 2 个灭火瓶释放计时器不可用。

6 **货舱火警（FWD/AFT）警告灯**

亮（红色）－

· 每个环路里至少有一个探测器探测到冒烟

· 如一个环路失去电源，剩下的环路里至少有一个探测器探测到冒烟

注： 主火警灯亮且火警铃响。

7 **货舱灭火瓶释放（DISCH）灯**

B5155

亮（琥珀色）－表明灭火瓶已释放。

7 **货舱灭火瓶释放（DISCH）灯**

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

亮（琥珀色）－表明两个灭火瓶中已释放一个。



8 **货舱灭火瓶释放（DISCH）电门**

B5155

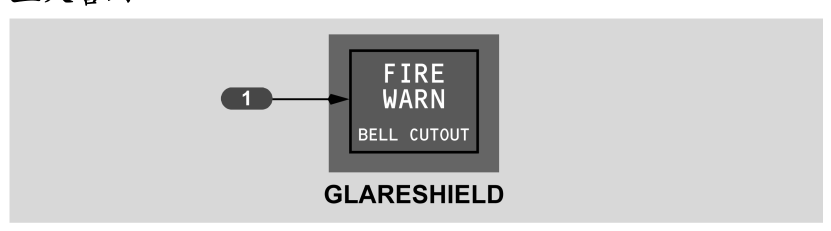
按压 – 如系统预位，释放灭火瓶。

8 **货舱灭火瓶释放（DISCH）电门**

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

按压 – 如系统预位，释放第 1 个灭火瓶。计时器设定 60 分钟后释放第 2 个灭火瓶。

主火警灯



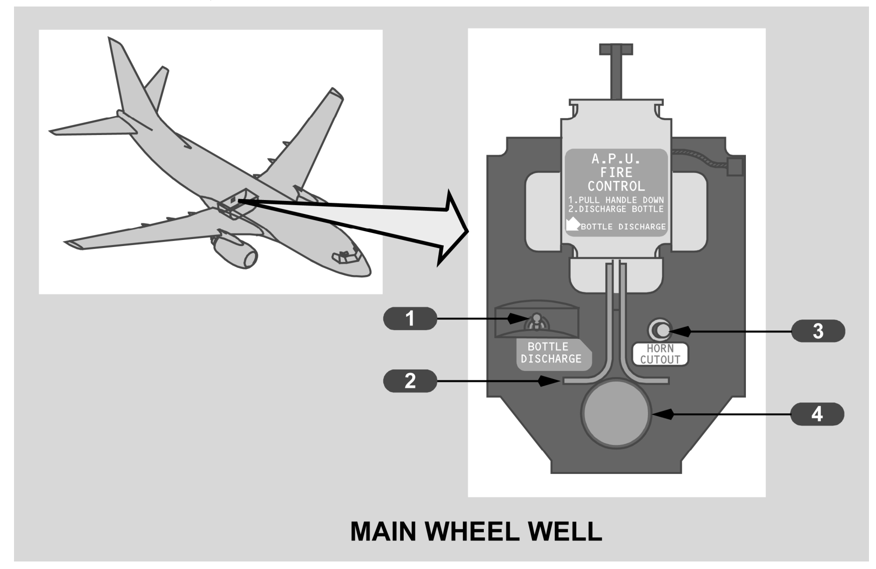
1 **主火警（FIRE WARN）灯**

亮（红色）– 指示发动机、APU、主轮舱或货舱火警（或系统测试）
- 火警铃响
- 如在地面，机外 APU 火警喇叭响。

按压 –
- 两个主火警灯灭
- 抑制火警铃
- 抑制机外 APU 火警喇叭
- 复位系统以用于其它警告。

注： 按压过热/防火面板的火警铃切断电门可起相同作用。

APU 地面控制面板



1 **APU 灭火瓶释放（BOTTLE DISCHARGE）电门**

（弹簧保持在右侧并上保险）

左 – 释放 APU 灭火瓶。

注： 只有拉动此面板的 APU 火警控制手柄才能使电门预位。

2 **APU 火警控制手柄**

收上 – 正常位。

拉下 –

· 预位 APU 灭火瓶释放电门（仅在此面板）
· 关闭 APU 燃油关断活门、引气活门和 APU 进气门
· 跳开发电机控制继电器和跳开关。

3 **APU 火警喇叭切断（HORN CUTOUT）电门**

按压 –

· 抑制火警铃
· 抑制 APU 火警喇叭
· APU 火警灯由闪亮变为稳定亮。

4 **APU 火警灯**

亮（红色闪亮）– 指示 APU 火警。

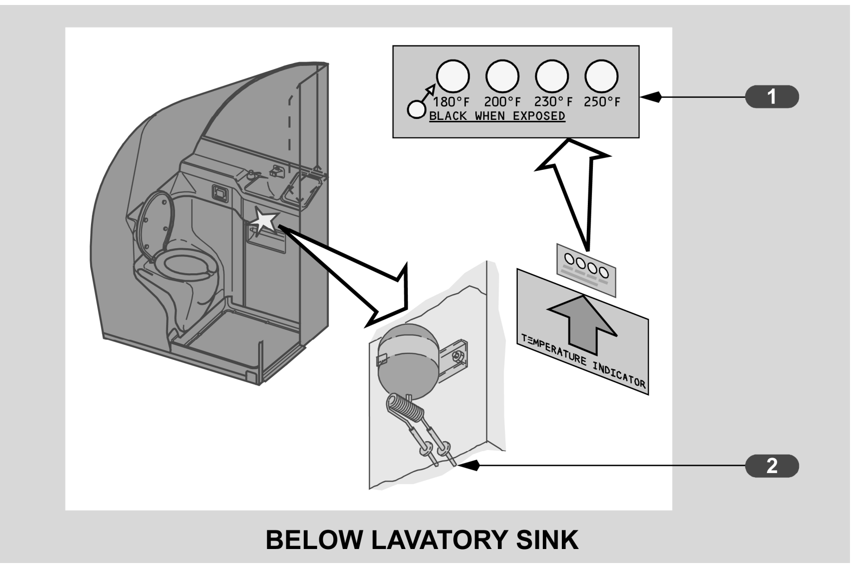
注： 同时，驾驶舱火警铃响，主轮舱 APU 火警喇叭响。

亮（红色稳定）– 指示 APU 火警后，指示 APU 火警喇叭切断电门已按压。



盥洗室防火

盥洗室灭火瓶



BELOW LAVATORY SINK

1 温度指示器（**TEMPERATURE INDICATOR**）标牌

白色－正常。

黑色－高温情况下出现。

2 热敏喷嘴

浅黑色－正常。

浅灰色－表示灭火瓶已释放。

两个喷嘴向纸巾弃置箱释放。

防火 第 8 章
系统说明 第 20 节

介绍

下列设备均安装火警探测和灭火瓶系统:

· 发动机
· APU
· 盥洗室
· 货舱。

发动机还安装过热探测系统。

主轮舱安装火警探测系统，但未安装灭火系统。

发动机防火

发动机防火系统的组成:

· 电瓶汇流条供电的发动机过热和火警探测系统
· 热电瓶汇流条供电的发动机灭火系统

发动机过热和火警探测

每台发动机包括两个过热/火警探测环路。每个环路均可提供火警和过热探测。探测器温度升至预定限制值时，探测器感应过热情况。温度继续升高，探测器感应火警。正常情况下，两个探测环路必须都感应到过热或火警时，才会触发发动机过热或火警警告。发动机过热指示灯或发动机火警电门保持亮直到温度降至限制值以下。

每台发动机的过热探测电门均标有 A、B 和正常位，允许选择 A 或 B 环路，或 A 和 B 两个环路作为有效的探测环路。

此系统包括一个故障监控电路。如过热探测电门在正常位时一个环路失效，该环路自动解除选择，其余环路保持单环路探测功能。驾驶舱未设计单环路失效指示。如一台发动机的两个环路失效，故障指示灯亮且该系统不工作。

如过热探测电门放在 A 或 B 位，系统以单环路工作，未选择的环路不受监控。

如选择的环路失效，故障指示灯亮且系统不工作。

发动机过热指示包括:

· 两个主警告指示灯亮
· 过热/探测系统信号灯亮
· 相应发动机过热指示灯亮。



发动机火警指示包括:
· 火警铃响
· 两个主火警指示灯亮
· 相应发动机火警电门亮
· 相应发动机所有过热警戒指示亮。

发动机灭火

发动机灭火系统由两个发动机灭火瓶、两个发动机火警电门、两个灭火瓶释放指示灯和灭火瓶测试电门组成，可以向任一发动机释放一个或两个灭火瓶。

发动机火警电门通常压下锁定以防止无意中关断发动机。发动机火警电门或发动机过热指示灯亮，发动机火警电门开锁；也可人工开锁。

提起发动机火警电门:
· 关闭发动机燃油关断活门和翼梁燃油关断活门
· 关闭发动机引气活门导致相应的机翼防冰失效，引气驱动的组件活门关闭
· 跳开发电机控制继电器和跳开关
· 关闭液压油关断活门。发动机驱动液压泵压力低指示灯不工作
· 相应发动机的反推装置不工作
· 可转动发动机火警电门以释放灭火瓶
· 预位各发动机灭火瓶的释放器。

转动发动机火警电门电动“引爆”释放器，向相应的发动机释放灭火剂。电门转向另一侧释放剩余灭火瓶。

转动发动机火警电门几秒钟后，左或右灭火瓶指示灯亮，表明灭火瓶已释放。

发动机灭火瓶示意图

DISCH
L R
1
DISCH
L R
2
L BOTTLE DISCHARGE
R BOTTLE DISCHARGE
LEFT FIRE BOTTLE
RIGHT FIRE BOTTLE
SQUIB



APU 防火

APU 防火由以下系统组成:
· 电瓶汇流条供电的 APU 火警探测器
· 热电瓶汇流条供电的 APU 灭火系统。

APU 火警探测

APU 安装火警探测单环路。探测器温度升至一个预定限制值时，探测器感应火警情况。APU 火警电门保持亮直至探测器温度降到预设温度以下。

本系统包括一个故障监控电路。如环路失效，APU 探测不工作指示灯亮，表示 APU 火警探测系统失效。

APU 火警指示包括:
· 火警铃响
· 两个主火警指示灯亮
· APU 火警电门亮
· APU 自动关车
· 轮舱的 APU 火警喇叭响（仅在地面时），APU 火警指示灯闪亮。

APU 灭火

APU 灭火系统由一个 APU 灭火瓶、一个 APU 火警电门、一个 APU 灭火瓶释放指示灯以及一个灭火瓶测试电门组成。位于右主轮舱的 APU 地面控制面板还装有一个 APU 火警指示灯、一个 APU 灭火瓶释放电门、一个 APU 火警控制手柄和一个 APU 火警喇叭切断电门。

APU 火警电门通常压下锁定以防止无意中关断 APU。APU 火警电门亮，电门开锁。也可人工开锁。

提起 APU 火警电门:
· 提供自动关车备份功能
· 燃油线圈不工作，关闭 APU 燃油关断活门
· 关闭 APU 引气活门
· 关闭 APU 进气门
· 跳开 APU 发电机控制继电器和跳开关
· 可转动 APU 火警电门释放灭火瓶
· 预位 APU 灭火瓶释放器。

向任一方向转动 APU 火警电门，电动“引爆”释放器，向 APU 释放灭火剂。几秒钟后，APU 灭火瓶释放指示灯亮，表明灭火瓶已释放。

主轮舱防火

主轮舱防火系统包括由 2 号交流转换汇流条供电的火警探测器。

注：主轮舱无灭火系统。前轮舱无火警探测系统。

主轮舱火警探测

主轮舱安装单个火警探测环路。探测器温度升至预定限制值时，探测器感应火警情况。轮舱火警指示灯保持亮直到探测器温度降至限制值以下。

主轮舱火警指示包括:
· 火警铃响
· 两个主火警指示灯亮
· 轮舱火警指示灯亮。

货舱防火

货舱防火由以下系统组成:
· 由 1 号、2 号直流汇流条供电的货舱冒烟探测系统
· 由热电瓶汇流条供电的货舱灭火系统。

货舱冒烟探测

前后货舱均有双环路冒烟探测器。正常情况下，双探测环路必须都探测到烟，才会触发警戒。若一个探测器失效，可通过货舱火警控制面板上的探测选择（DETECT SELECT）电门将系统人工转换到单环路探测。若一个环路的电源失效，系统自动转换到单环路探测。

货舱火警

货舱火警指示如下:
· 火警铃响
· 两个主火警指示灯都亮
· 前/后货舱火警指示灯亮。



货舱灭火

B5155

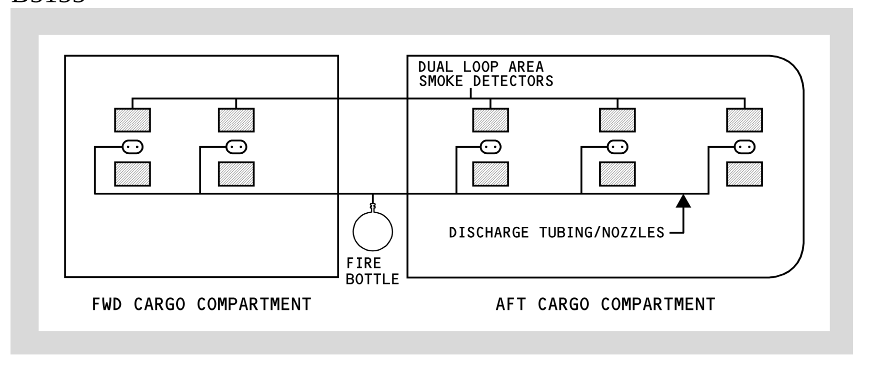
前翼梁的空调混合舱装有一个灭火瓶。前或后货舱探测到火警时，前或后货舱火警指示灯亮。按压货舱火警预位电门则预位相应的灭火瓶。预位后，按压货舱灭火瓶释放电门使系统释放。这样使灭火瓶内的灭火剂完全释放到选择的货舱里。灭火瓶释放后，货舱灭火瓶释放指示灯亮。该指示灯约 30 秒后才亮。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

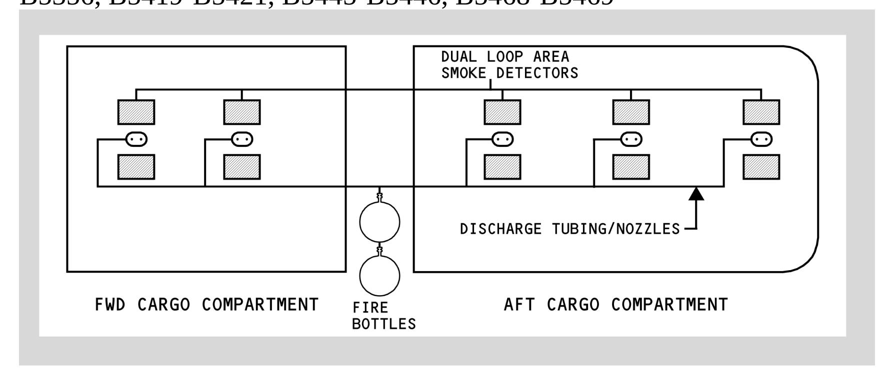
前翼梁的空调混合舱装有两个灭火瓶。前或后货舱探测到火警时，前或后货舱火警指示灯亮。按压货舱火警预位电门则预位相应的灭火瓶。预位后，按压货舱灭火瓶释放电门以释放第 1 个灭火瓶。第 1 个灭火瓶内的灭火剂完全释放到选择的货舱里。第 2 个灭火瓶的释放受控制，货舱灭火剂流量减小。如系统解除预位，第 2 个灭火瓶无法释放。灭火瓶释放后，货舱灭火瓶释放指示灯亮。该指示灯可能会 30 秒后才亮。着陆时如第 1 个灭火瓶已释放而系统仍预位，第 2 个灭火瓶的释放被抑制。

货舱灭火瓶示意图

B5155



B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



盥洗室防火

盥洗室防火由以下系统组成:

· 盥洗室冒烟探测

· 盥洗室灭火（温控的）。

盥洗室冒烟探测

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5251, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421

盥洗室冒烟探测系统监控是否存在冒烟。探测到冒烟时:

· 出现警告声响

· 盥洗室冒烟探测器面板的红色警告指示灯亮

B5252-B5253, B5445-B5446, B5468-B5469

盥洗室冒烟探测系统监控是否存在冒烟。探测到冒烟时:

· 出现警告声响

· 盥洗室冒烟探测器面板的红色状态指示灯亮。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5251, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421

驾驶舱无指示。当不再有烟时，按压 INTERRUPT（中断）电门可将警告方式复位。

B5155, B5252-B5253, B5445-B5446, B5468-B5469
驾驶舱无指示。当不再有烟时，系统自动复位。

盥洗室灭火瓶系统

灭火瓶系统位于每个盥洗室水槽下方。探测到火警时:
· 灭火瓶自动工作
· 驾驶舱无灭火瓶释放指示。

火警和过热系统测试

按压并保持故障/不工作和过热/火警测试电门可测试火警和过热系统。按压并保持灭火瓶测试电门可测试灭火瓶的连续性。松开电门时所有测试指示消失。

故障/不工作测试探测

按压并保持故障/不工作和过热/火警测试电门在故障/不工作，测试两台发动机和 APU 故障探测电路。

故障/不工作测试指示包括:
· 两个主警告指示灯亮
· 过热/探测系统信号牌亮
· 故障指示灯亮
· APU 探测不工作指示灯亮。

过热/火警测试探测

按压并保持故障/不工作和过热/火警测试电门在过热/火警位，测试两台发动机、APU 以及轮舱火警测试器的过热和火警探测环路。

过热/火警测试指示包括:
· 火警铃响
· 两个主火警指示灯亮
· 两个主警告指示灯亮
· 过热/探测系统信号牌亮
· 两个发动机火警电门亮
· APU 火警电门亮
· 两个发动机过热指示灯亮
· 如有交流电源，轮舱火警指示灯亮
· 在地面，轮舱内 APU 火警喇叭响且轮舱内的 APU 火警指示灯闪亮。

灭火瓶测试

灭火瓶测试电门在 1 或 2 位时，绿色灭火瓶测试指示灯亮，证实从释放器到发动机火警电门的电路连续性。

货舱火警系统测试

按压并保持货舱火警测试电门可测试货舱火警探测和抑制系统。测试时，向前后货舱探测环路发出测试信号并证实灭火瓶释放电路的连续性。松开测试电门时所有测试指示消失。

货舱火警测试

货舱火警测试指示包括:

· 火警铃响
· 两个主火警指示灯亮
· 灭火瓶测试指示灯亮
· 所选环路的全部探测器对火警测试做出反应时，前、后货舱火警指示灯亮
· 货舱灭火瓶释放指示灯亮。

注: 过热/防火面板的火警铃关断电门可关掉火警铃和主火警指示灯。

注: 进行货舱火警测试时，如环路中一个或多个探测器失效，探测器故障指示灯亮。

注: 单个探测器故障仅可由人工测试来探测。主警告指示灯不亮。

注: 货舱火警测试结束时，可能延迟 4 秒钟后所有相应指示同时熄灭。

货舱灭火瓶测试

货舱火警测试按钮按压后，绿色灭火瓶指示灯亮，证实灭火瓶释放线路连续性正常。



有意留空

飞行操纵 第 9 章
目录 第 0 节



飞行操纵 第 9 章
控制和指示 第 10 节

飞行操纵面板

FORWARD OVERHEAD PANEL

1 飞行操纵（**FLIGHT CONTROL**）电门

STBY RUD（备用方向舵）－启动备用液压系统泵并打开备用方向舵关断活门，给备用方向舵动力控制组件增压。

OFF－关闭飞行操纵关断活门，隔离副翼、升降舵和方向舵的相应液压系统压力。

ON（护盖位）－正常工作位置。



2 飞行操纵低压（LOW PRESSURE）灯

亮（琥珀色）－

· 表明供给副翼、升降舵和方向舵的液压系统（A 或 B）压力低

· 当相应飞行操纵电门放在 STBY RUD 位且备用方向舵关断活门打开时不工作。

3 飞行扰流板（SPOILER）电门

ON（护盖位）－正常工作位置。

OFF－关闭相应的飞行扰流板关断活门。

注： 仅在维护时使用。

4 偏航阻尼器（YAW DAMPER）灯

亮（琥珀色）－偏航阻尼器未接通。

5 偏航阻尼器（YAW DAMPER）电门

OFF－断开偏航阻尼器。

ON－

· 如飞行操纵 B 系统电门在 ON 位，主偏航阻尼器与主方向舵电源控制组件接通

· 如飞行操纵 A 和 B 系统电门都在 STBY RUD 位，备用偏航阻尼器与备用方向舵电源控制组件接通。

6 备用液压（STANDBY HYD）灯

备用液压油量低（STANDBY HYDRAULIC LOW QUANTITY）灯

亮（琥珀色）－

· 表示备用液压油箱的油量低

· 始终预位。

备用液压低压（STANDBY HYDRAULIC LOW PRESSURE）灯

亮（琥珀色）－

· 表示备用泵输出压力低

· 只有在选择备用泵工作后或自动备用功能起作用时才预位。

备用方向舵接通（STANDBY RUD ON）灯

· 亮（琥珀色）－表示备用方向舵系统被指令打开来给备用方向舵动力控制组件增压。

7 备用襟翼（ALTERNATE FLAPS）主电门

OFF（护盖位）－正常工作位置。

ARM－关闭后缘襟翼旁通活门，启动备用泵，并预位备用襟翼位置电门。

8 **备用襟翼（ALTERNATE FLAPS）位置电门**

仅当备用襟翼主电门预位时作用。

UP –

· 电动收起后缘襟翼

· 前缘装置保持在放出位置，且备用襟翼系统不能将其收上。

OFF – 正常工作位置。

DOWN（弹簧保持在 OFF 位）–

·（瞬时）用备用液压将前缘装置完全放出

·（保持）电动放出后缘襟翼直到松开电门。

9 **感觉压差（FEEL DIFF PRESS）灯**

后缘襟翼全收上或放下时预位。

亮（琥珀色）–

· 表明升降舵感觉计算机感觉到压差过大。

注：错误接通升降舵感觉偏移组件将导致压差过大。

10 **速度配平失效（SPEED TRIM FAIL）灯**

亮（琥珀色）–

· 指示速度配平系统失效

· 主警告灯重现时，表明飞行操纵计算机（FCC）单通道失效，主警告系统复位时该灯熄灭。

11 **马赫配平失效（MACH TRIM FAIL）灯**

亮（琥珀色）–

· 指示马赫配平系统失效

· 主警告灯重现时，表明飞行操纵计算机（FCC）单通道失效；主警告系统复位时该灯熄灭。

12 **自动缝翼失效（AUTO SLAT FAIL）灯**

亮（琥珀色）–

· 指示自动缝翼系统失效

· 主警告灯重现时，表明一部失速管理/偏航阻尼器（SMYD）计算机失效，主警告系统复位时该灯熄灭。



有意留空

安定面

STAB TRIM
APL NOSE DOWN
0
5
10
15
TAKE-OFF
APL NOSE UP
1
2
3
CONTROL STAND

4
5
STAB TRIM
MAIN ELECT
NORMAL
AUTO PILOT
CUT OUT
6
7
OVERRIDE
NORM
CONTROL WHEEL
CONTROL STAND
AFT ELECTRONIC PANEL

8
STAB OUT OF TRIM
CENTER FORWARD PANEL

1 安定面配平轮

· 提供安定面人工操纵
· 超控其它安定面配平输入信号
· 安定面运动时转动。

注：正常工作时，手柄应折放在安定面配平轮内。

2 安定面配平指示器

在旁边的刻度上指示飞机配平单位。

3 安定面配平绿区范围

符合起飞配平调定值的允许范围。



4 **安定面配平电门（弹簧保持在中间位）**

按压（两个）－
· 电动控制安定面向指令方向配平
· 脱开已接通的自动驾驶。

5 **安定面配平主电动（MAIN ELECT）切断电门**

NORMAL－正常工作位置。
CUTOUT－使安定面配平电门不工作。

6 **安定面配平自动驾驶（AUTOPILOT）切断电门**

NORMAL－正常工作位置。
CUTOUT－
· 使自动驾驶安定面配平不工作
· 脱开已接通的自动驾驶。

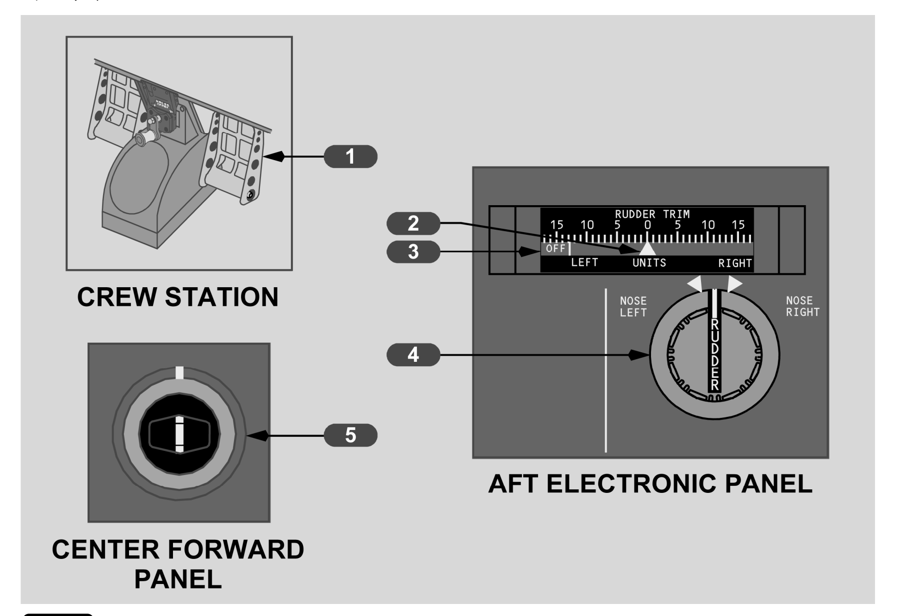
7 **安定面配平超控电门**

OVERRIDE（超控）－旁通驾驶杆作动的安定面配平切断电门以恢复电动配平电门电源。
NORM（护盖位）－正常工作位置。

8 **安定面失去配平（STAB OUT OF TRIM）灯**

参阅第 4 章－自动飞行。

方向舵



1 方向舵脚蹬

蹬 –

- 控制方向舵位置
- 允许前轮在中心线每侧 7 度范围内转弯。

2 方向舵配平指示器

指示方向舵配平单位。

3 方向舵配平关断（OFF）旗

亮（琥珀色）(可见) – 方向舵配平指示器不工作。

4 方向舵配平控制器（弹簧保持在中间位）

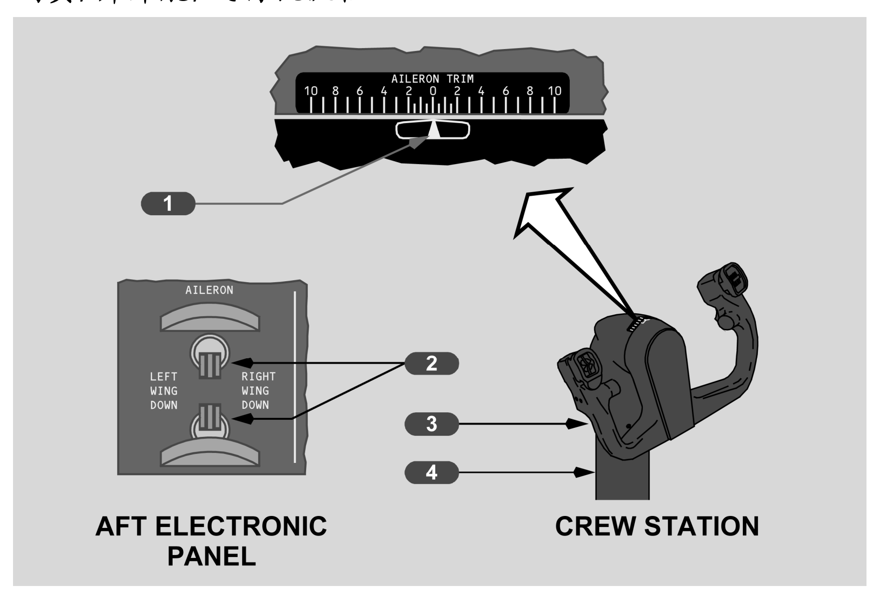
旋转 – 向所需方向电动配平方向舵。

5 偏航阻尼器指示器

- 指示方向舵主偏航阻尼器的移动
- 不显示飞行员方向舵脚蹬输入值。



副翼/升降舵/飞行扰流板



1 副翼配平（AILERON TRIM）指示器

显示副翼配平单位。

2 副翼（AILERON）配平电门（弹簧保持在中间位）

移动两个电门重调副翼中立控制位置。

3 驾驶盘

旋转－向所需方向操纵副翼和飞行扰流板。

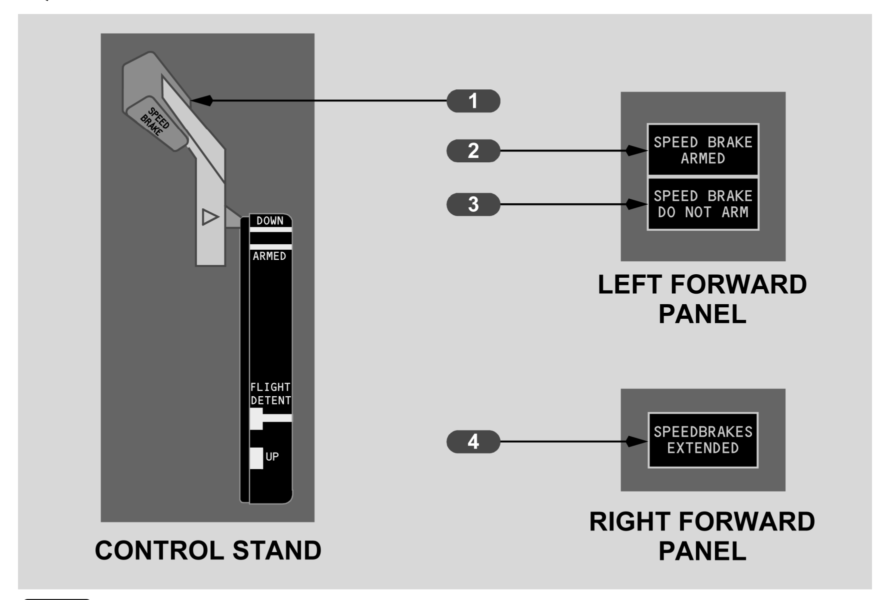
4 驾驶杆

推/拉－

· 向所需方向操纵升降舵

· 与安定面配平反向操纵可中止电动配平。

减速板



1 减速板（**SPEED BRAKE**）手柄

DOWN（下卡位）－所有飞行和地面扰流板收起。

ARMED（预位）－
- 自动减速板系统预位
- 接地时，减速板手柄移向伸出位，所有飞行和地面扰流板放出。

FLIGHT DETENT（飞行卡位）－所有飞行扰流板放出，达到空中使用最大位置。

UP（伸出位）－所有飞行和地面扰流板放出，达到地面使用的最大位置。

2 减速板预位（**SPEED BRAKE ARMED**）灯

减速板手柄在下卡位时，该灯不亮。

亮（绿色）－指示自动减速板系统输入信号有效。

3 减速板未预位（**SPEED BRAKE DO NOT ARM**）灯

减速板手柄在下卡位时，该灯不亮。

亮（琥珀色）－
- 指示非正常情况或自动减速板系统输入测试信号，或
- 在着陆期间，指示轮速已下降至低于 60 节，并且减速板手柄不在下卡位。



4 **减速板放出（SPEEDBRAKES EXTENDED）灯**

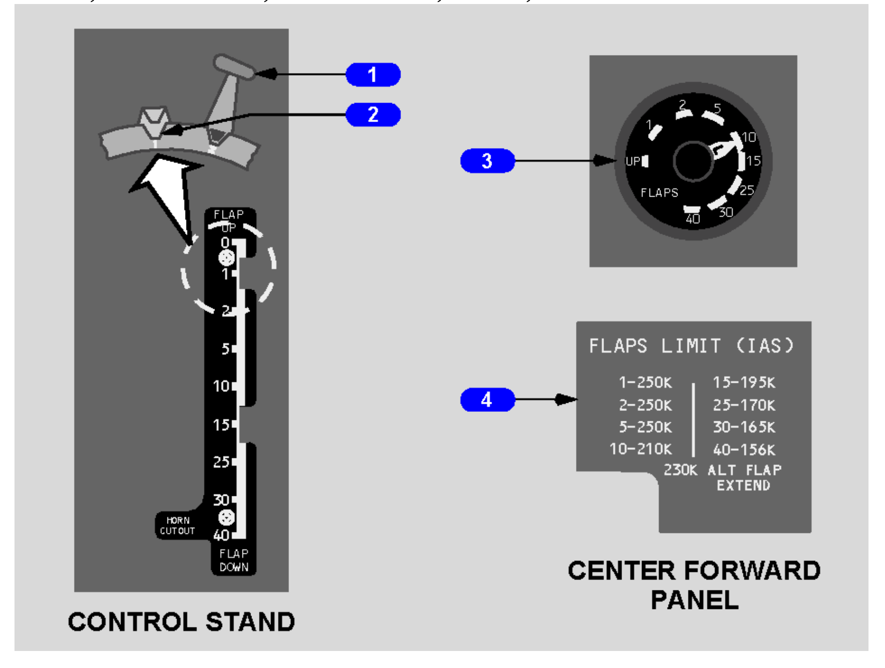
亮（琥珀色）–

- 飞行中 –
  - 减速板手柄超出预位卡位，且
  - 后缘襟翼放出大于襟翼 10，或
  - 无线电高度小于 800 英尺
- 在地面 –
  - 减速板手柄在下卡位，
  - 地面扰流板未收回。

注： 在地面，液压系统 A 压力低于 750 psi 时，减速板放出灯不亮。

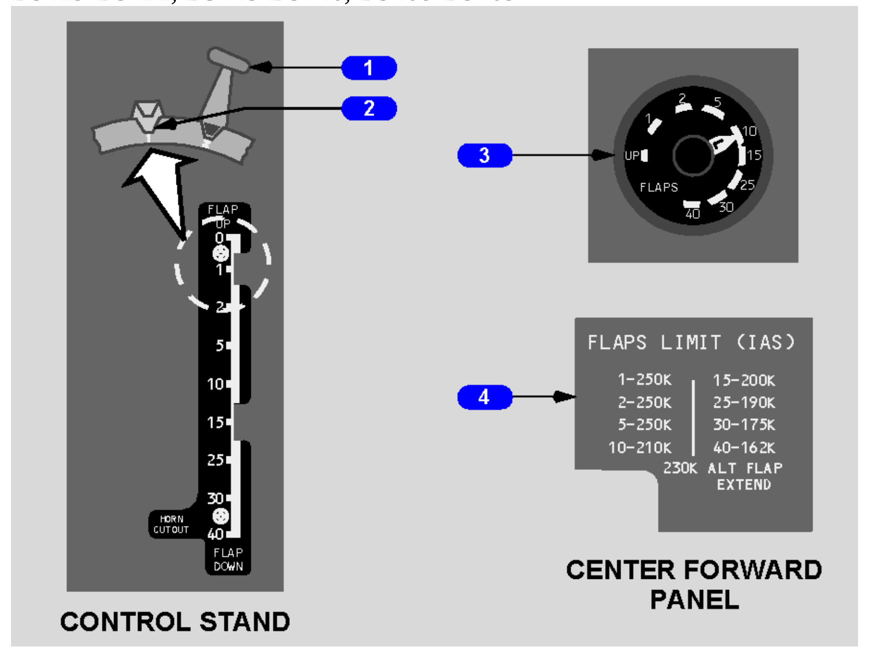
后缘襟翼

B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253

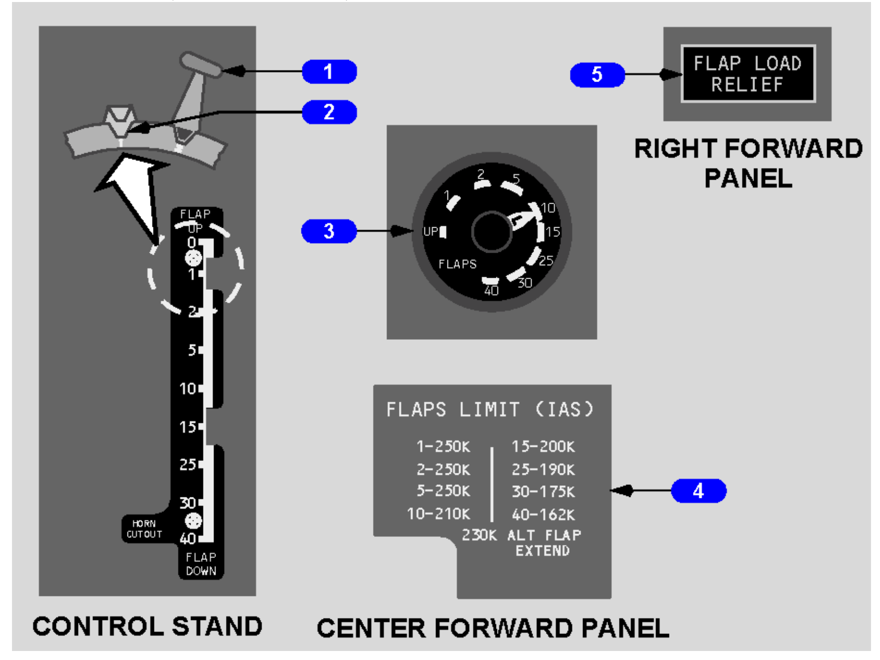




B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



B5120-B5123, B5125-B5129, B5155



1 襟翼（FLAP）手柄

· 选择襟翼控制活门位置，向襟翼驱动组件提供液压
· 选择后缘襟翼位置决定前缘装置的位置
· 如第 9.20 节所描述，襟翼 30 和 40 时，预位襟翼卸载系统。

2 襟翼卡位

防止无意中襟翼手柄移动超出：
· 位置 1－检查单发复飞时的襟翼位置
· 位置 15－检查正常复飞时的襟翼位置。

3 襟翼位置指示器

· 指示左和右后缘襟翼位置
· 提供后缘襟翼不对称和偏斜指示。

4 襟翼限制（FLAPS LIMIT）标牌

指示各襟翼调定值相应的最大速度。



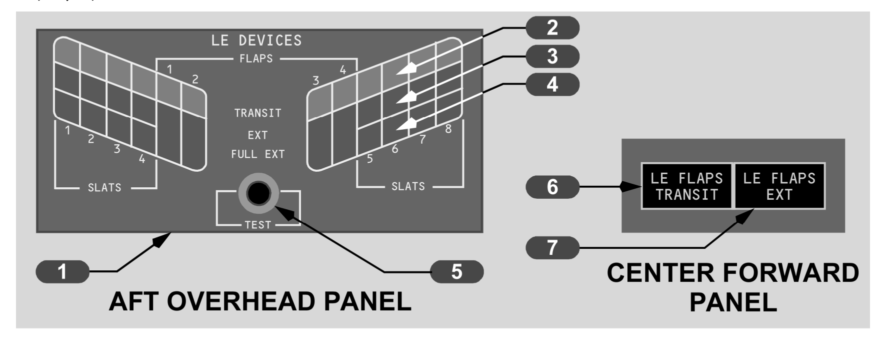
5 **襟翼卸载（FLAP LOAD RELIEF）灯**

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155

亮（琥珀色）－

- 如果襟翼设置在 40:
  - 由于超速，襟翼收回到 30，或
- 如果襟翼设置在 30:
  - 由于超速，襟翼收回到 25。

前缘装置



1 前缘装置（LE DEVICES）信号牌面板

指示各前缘襟翼和缝翼位置。

灭 – 相应的前缘装置收上。

2 前缘装置过渡（TRANSIT）灯

亮（琥珀色）– 相应的前缘装置在过渡中。

3 前缘装置放出（EXT）灯

亮（绿色）– 相应的前缘缝翼在放出（中间）位置。

4 前缘装置完全放出（FULL EXT）灯

亮（绿色）– 相应的前缘装置完全放出。

5 前缘信号牌面板测试（TEST）电门

按压 – 测试所有信号牌面板灯。

6 前缘襟翼过渡（LE FLAPS TRANSIT）灯

亮（琥珀色）–

- 任何前缘装置在过渡中
- 任何前缘装置不在后缘襟翼对应的程序设定位置
- 前缘装置出现非指令性的移动（两个或以上的前缘襟翼或缝翼移离其所指令的位置）
- 备用放襟翼过程中，在前缘装置完全放出且后缘襟翼达到襟翼 10 前此灯一直亮。

注： 飞行中自动缝翼工作期间，此灯受抑制。

7 前缘襟翼放出（LE FLAPS EXT）灯

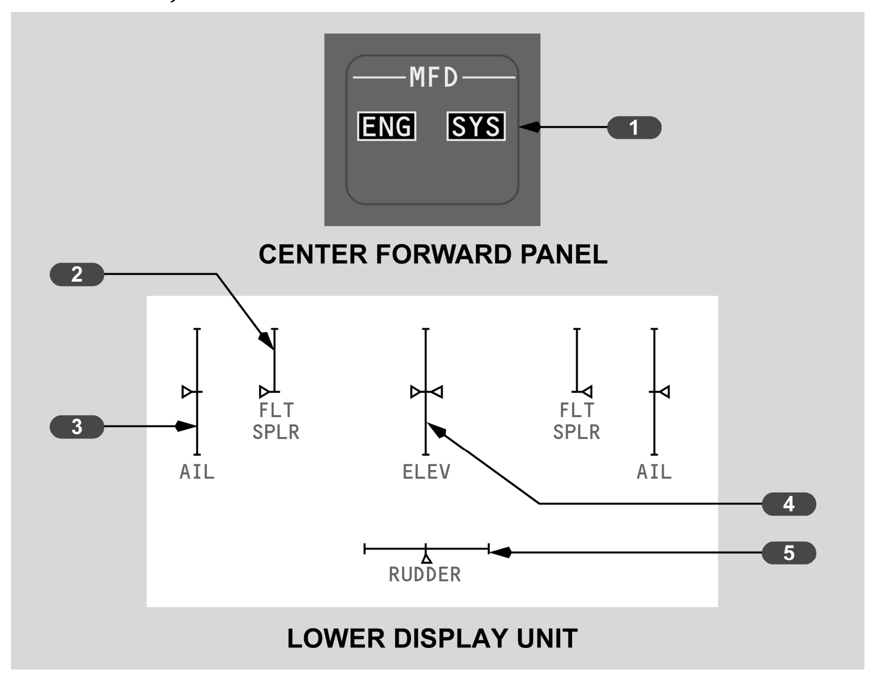
亮（绿色）–

- 所有前缘襟翼放出，并且所有前缘缝翼在放出（中间）位（后缘襟翼 1、2 和 5）
- 所有前缘装置完全放出（后缘襟翼从 10 到 40）。



飞行操纵面位置指示器

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



1 **MFD 系统（SYS）电门**

按压－SYS

·在下 DU 上显示飞行操纵面位置指示；或如主面板 DU 电门扳到 INBD MFD（内侧多功能显示）位，则显示内侧 DU。

· 再次按压可清除相关 DU 上的指示。

2 **飞行扰流板（FLT SPLR）（白色）**

指示相应的（左/右）飞行扰流板位置：

· 顶部标记描述飞行扰流板完全打开的情况

· 底部标记描述扰流板放下的情况。

3 **副翼（AIL）（白色）**

显示相应的（左/右）副翼位置:
· 顶部标记描述最大向上偏转位
· 中央标记描述中立位置
· 底部标记描述最大向下偏转位。

4 **升降舵（ELEV）（白色）**

显示升降舵的位置:
· 顶部标记描述最大向上偏转位
· 中央标记描述在地面时的中立位置并在绿区配平
· 底部标记描述最大向下偏转位。

注: 升降舵中立位置随安定面位置、襟翼位置和马赫数的变化而变化。中央索引标记设置为正常起飞条件。由于某种飞机抬轮配平设置的原因，指针可能会产生些微偏移。

5 **方向舵（RUDDER）（白色）**

显示方向舵位置:
· 左边标记描述最大向左偏转位
· 中央标记描述中立位置
· 右边标记描述最大向右偏转位。



有意留空

飞行操纵 第 9 章
系统说明 第 20 节

介绍

主要飞行操纵系统使用与液压动力控制组件机械连接的常规驾驶盘、驾驶杆脚蹬。液压动力控制组件控制主要飞行操纵面、副翼、升降舵和方向舵。飞行操纵由充足的液压源（系统 A 和系统 B）供压，任一液压系统均可控制所有主要飞行操纵。如需要，可人工操纵副翼和升降舵。如系统 A 和系统 B 压力不可用，可通过备用液压系统操纵方向舵。

包括后缘襟翼、前缘襟翼和缝翼（前缘装置）的辅助飞行操纵、增升装置由液压系统 B 供压。液压系统 B 失效时可电动操纵后缘襟翼。在某些情况下，动力转换组件（PTU）自动向前缘装置供电（参阅第 13 章“液压”中的－动力转换组件）。也可用备用液压放出这些装置。

飞行员操纵

飞行员操纵包括:

- 两个驾驶杆
- 两个驾驶盘
- 两副方向舵脚蹬
- 减速板手柄
- 襟翼手柄
- 安定面配平切断电门
- 安定面配平超控电门
- 安定面配平电门
- 安定面配平轮
- 副翼配平电门
- 方向舵配平控制
- 偏航阻尼器电门
- 备用襟翼主电门
- 备用襟翼位置电门
- 飞行操纵电门
- 飞行扰流板电门

驾驶杆和驾驶盘由机械转换机构连接，允许飞行员旁通卡阻的操纵系统或操纵面。

两副方向舵脚蹬之间有刚性连接。

减速板手柄可人工或自动地对称驱动扰流板。



飞行操纵面

俯仰操纵由以下装置提供:
· 两个升降舵
· 一个可动的水平安定面。

横滚操纵由以下装置提供:
· 两个副翼
· 八片飞行扰流板。

偏航操纵由单个方向舵提供。在起飞过程中，方向舵在 40 至 60 节之间开始产生气动效应。

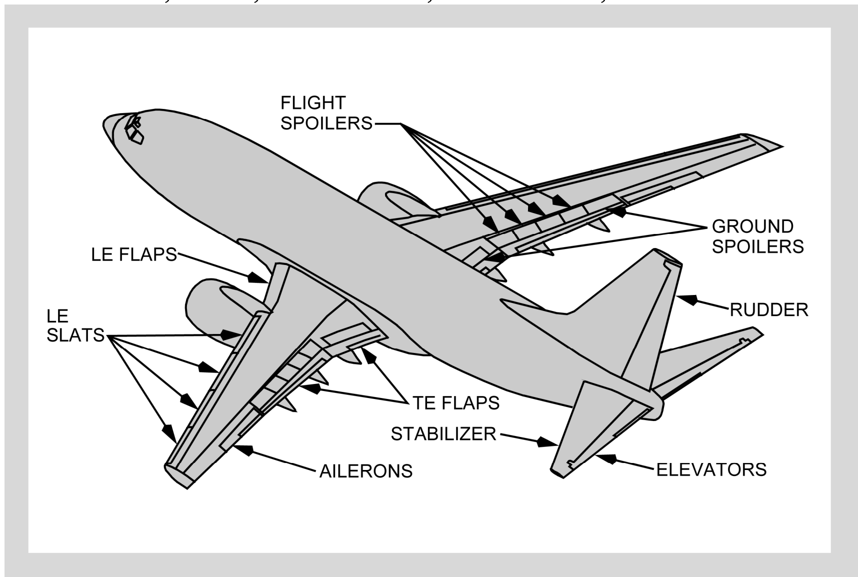
后缘襟翼、前缘襟翼和缝翼在起飞、进近和着陆时起增升作用。

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157
翼尖小翼能够增强飞机的性能，增加航程和提高燃油效率。

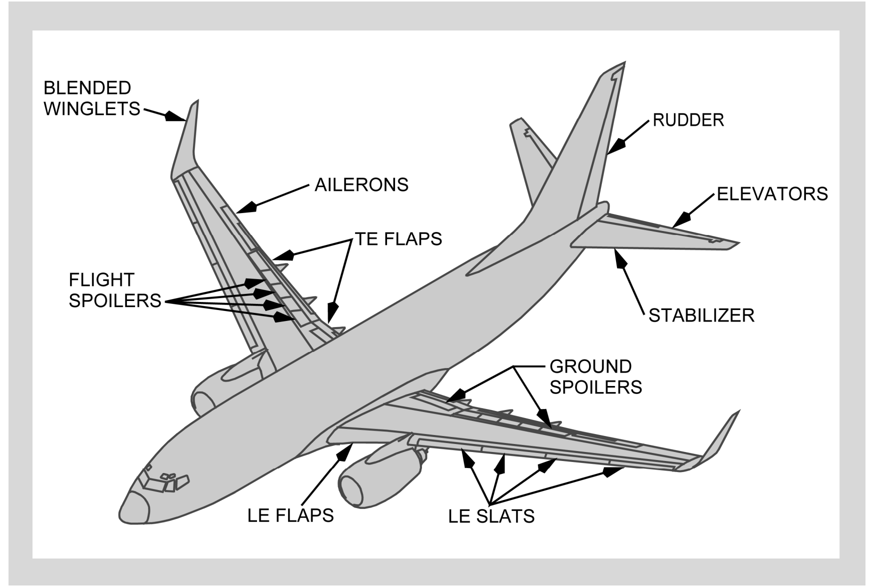
在空中，对称的飞行扰流板可用为减速板。在地面，对称的飞行和地面扰流板可破坏升力并增加刹车效应。

飞行操纵面位置

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157





横滚操纵

横滚操纵面板包括液压驱动的副翼和飞行扰流板，转动驾驶盘即可控制。

副翼

副翼提供沿飞机纵轴的横滚操纵，由飞行员的驾驶盘控制，飞行操纵电门 A 和 B 控制液压关断活门。可使用这些活门将副翼、升降舵以及方向舵与相应的液压系统压力隔离。

机长驾驶盘由钢索通过副翼感觉和定中组件与副翼动力控制组件（PCUs）连接。副驾驶的驾驶盘由钢索通过扰流板混合器与扰流板动力控制组件连接。两个驾驶盘由钢索驱动系统连接，可以用任一驾驶盘操纵副翼和扰流板。液压动力完全失效时，转动驾驶盘可机械操纵副翼。由于摩擦力和空气动力载荷，操纵力要大些。

副翼转换机构

如副翼或扰流板卡阻，则用力操纵机长和副驾驶的驾驶盘可判别哪个系统（副翼或扰流板）可用，哪个驾驶盘（机长或副驾驶）可提供横滚操纵，如副翼操纵系统卡阻，则用力操纵副驾驶的驾驶盘通过扰流板控制横滚，此时副翼和机长的驾驶盘不工作。如扰流板系统卡阻，则操纵机长驾驶盘通过副翼控制横滚，此时扰流板和副驾驶驾驶盘不工作。

副翼配平

必须同时按压位于后电子面板的两个副翼配平电门指令副翼配平。配平时电动重调副翼感觉和定中组件的位置，使驾驶盘转动并重新调定副翼的中立位置。副翼配平值显示在各驾驶杆顶部的刻度上。

自动驾驶接通时使用副翼配平，驾驶盘位置不反映配平值。自动驾驶控制配平，并将驾驶盘保持在控制航向/航迹所需的位置。自动驾驶接通时进行副翼配平将导致配平不当，且脱开自动驾驶还会导致突然的横滚运动。

飞行扰流板

每个机翼上表面各有四片飞行扰流板。液压系统 A 和系统 B，分别向不同的扰流板组供压，在液压系统失效时使之相互隔离并保持扰流板对称工作。两个飞行扰流板电门控制液压关断活门。

在空中和地面，飞行扰流板用作减速板以增加阻力并减少升力。飞行扰流板还可以根据驾驶盘指令辅助横滚操纵。扰流板混合器与副翼钢索驱动机构相连，控制每块扰流板的液压动力控制组件，使扰流板随副翼运动而相应运动。

副翼向上时飞行扰流板升起，副翼向下时飞行扰流板保持不动。驾驶盘偏转约 10 度以上，扰流板才开始偏转。

横滚操纵示意图

AILERON TRANSFER MECHANISM
AILERON TRIM
AILERON FEEL AND CENTERING UNIT
SPOILER MIXER
FLIGHT SPOILERS
AILERON
2
3
4
5
8
9
10
11
SPOILER
A
B
OFF
ON
OFF
ON
A
B

俯仰操纵

俯仰操纵面包括液压驱动的升降舵和一个电驱动的安定面。向前向后扳动驾驶杆即可控制升降舵。安定面由自动驾驶配平或人工配平控制。

升降舵

升降舵提供沿飞机横轴的俯仰操纵。由飞行员驾驶杆控制。飞行操纵电门 A 和 B 控制升降舵的液压关断活门。

钢索将飞行员的驾驶杆与液压系统 A 和 B 供压的升降舵动力控制组件连接起来。升降舵用一个扭矩管内连。如液压系统 A 和 B 失效，可以前后操纵驾驶杆，机械调整升降舵位置。由于摩擦力和空气动力载荷，操纵力要大些。

升降舵驾驶杆超控机构

驾驶杆卡阻时，超控机构可使驾驶杆结构分离，用力操纵卡阻的升降舵可以分离机长或副驾驶的驾驶杆。分离后可自由移动的驾驶杆可提供足够的升降舵操纵。

虽然升降舵的移动行程大大减小，但仍可满足着陆拉平所需的升降舵移动量。驾驶杆力大于并超过恢复人工控制所需的操纵力。如在着陆阶段出现卡阻，则需要更大操纵力充分控制升降舵以完成着陆拉平。可用安定面配平抵消持续的驾驶杆力。

升降舵感觉系统

升降舵感觉计算机根据空速输入信号（来自升降舵皮托系统）和安定面位置提供模拟空气动力。升降舵感觉和定中组件把感觉传输给驾驶杆。升降舵感觉计算机使用液压系统 A 或 B 的压力操纵感觉系统。优先使用压力高的液压系统。任一液压系统或升降舵感觉皮托系统失效时，升降舵感觉计算机可感觉过量的压差并且感觉压差灯亮。

马赫配平系统

马赫配平系统提供高马赫数时的速度稳定性。马赫数大于 0.615 时，随着速度的增加，升降舵根据安定面位置而调整，从而自动完成马赫配平。飞行操纵计算机（FCC）使用大气数据惯性基准组件的马赫数，计算马赫配平作动筒的位置。马赫配平作动筒重新调整升降舵感觉和定中组件，从而调整驾驶杆的中立位置。



安定面

水平安定面由驾驶盘安定面配平电门或由自动驾驶配平控制的单个电动配平马达定位，也可以通过人工转动安定面配平轮控制。

安定面配平

人工操纵飞机时，各驾驶盘的安定面配平电门通过安定面主电动配平电路驱动电动配平马达。自动驾驶接通时，通过自动驾驶安定面配平电路完成安定面配平。主电动配平和自动驾驶安定面配平有两种速度方式－襟翼放出时高速配平，襟翼收上时低速配平。如自动驾驶接通，使用任何一对安定面配平电门将自动脱开自动驾驶。任何时候进行安定面电动配平时，安定面配平轮均转动。

通过操纵台上的安定面主电动配平切断电门和自动驾驶安定面配平切断电门可以使自动驾驶或主电动配平输入信号与安定面配平马达脱开。

驾驶杆向配平方向反向移动时，驾驶杆驱动的安定面配平切断电门中止主电动配平和自动驾驶配平。安定面配平超控电门在超控位时，可使用电动配平而不必考虑驾驶杆的位置。

通过钢索可人工控制安定面，飞行员转动安定面配平轮可改变安定面的位置。两个独立的刹车系统用于固定安定面位置。人工转动配平轮可超控自动驾驶或主电动配平。在某些情况下，需用较大的人工操纵力才能转动安定面配平轮。抓住安定面配平轮将停止安定面的运动。

重心在前或在后的安定面配平操纵

安定面配平到电动配平极限时，人工操纵配平轮仍可提供额外配平。如人工配平使安定面位置超过电动配平极限，可用安定面配平电门使之返回电动配平限制内。

安定面位置指示和绿区

各安定面配平轮内侧两个安定面配平指示器上的单位显示安定面配平位置。安定面配平指示器同时显示起飞绿区指示。

各种配平方式的配平有效范围:

- 主电动配平
  - 襟翼放出 0.05 至 14.5 单位
    B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253
  - 襟翼收上 4.30 至 14.5 单位
    B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
  - 襟翼收上 3.95 至 14.5 单位
- 自动驾驶配平 0.05 至 14.5 单位
- 人工配平-0.02 至 16.9 单位。

安定面配平指示器的绿区，表示起飞配平范围。准备起飞时，如安定面配平不在绿区内，警告喇叭发出断续的声响警告。

速度配平系统（STS）

自动驾驶未接通时，速度配平系统在总重小、重心靠后和大推力情况下可改进飞行性能。STS 的目的是使飞机通过指令安全面到与速度改变相反的方向而回到配平速度。它监控安定面位置输入信号、油门杆位置、空速和垂直速率，然后使用自动驾驶安定面配平来配平安定面。随着飞机速度从配平速度增加或减少，安定面被指令在使飞机回到配平速度的方向。这样就增加了控制杆力以使飞机回到配平速度。飞机回到配平速度后，由 STS 指令的安定面位移被移除。

该系统在起飞、爬升和复飞时经常使用。速度配平的工作条件如下:

- 指示空速在 100 节和 0.5 马赫之间
- 起飞后 10 秒钟
- 松开配平电门后 5 秒钟
- 自动驾驶未接通
- 接收到配平要求



俯仰操纵示意图

ELEVATOR CONTROL COLUMN
OVERRIDE MECHANISM

MACH TRIM
FAIL

SPEED TRIM
FAIL

FLIGHT
CONTROL
COMPUTER

L/ADIRU

R/ADIRU

L PITOT
PROBE

R PITOT
PROBE

STABILIZER
POSITION

ELEVATOR
FEEL
COMPUTER

A

B

SMYD

EFS
MODULE

FEEL DIFF
PRESS

MACH TRIM ACTUATOR

ELEVATOR FEEL
& CENTERING UNIT

STABILIZER
TRIM

失速识别

偏航阻尼器、升降舵感觉偏移组件（EFS）和速度配平系统共同增强失速识别和控制功能，协助飞行员识别并防止失速状态加剧。

大迎角飞行时，失速管理/偏航阻尼计算机（SMYD）可减少偏航阻尼器指令的方向舵移动量。

失速时，EFS 向升降舵感觉和定中组件增加液压 A 系统压力，顶杆力增加，约为正常感觉压力的四倍。只要不存在抑制状态，EFS 即预位。抑制状态为：在地面，无线电高度低于 100 英尺且自动驾驶接通。但下降通过无线电高度 100 英尺时如 EFS 被激活，就一直保持工作至迎角减小到约小于抖杆临界值。该系统组件正确预位或接通时驾驶舱无相应指示。

空速减至接近失速速度时，速度配平系统配平安定面使机头向下并可配平至大于抖杆迎角。根据该配平计划，飞行员必须增加带杆力造成飞机失速。向后拉杆时，启动升降舵感觉偏移组件会使杆力增量更明显。



偏航操纵

偏航操纵由液压驱动的方向舵和数字式偏航阻尼器系统完成。蹬方向舵脚蹬可控制方向舵，失速管理/偏航阻尼器（SMYD）计算机控制偏航阻尼功能。

方向舵【装有方向舵系统增强装置（RSEP）】

方向舵提供沿飞机立轴的偏航操纵。飞行操纵电门 A 和 B 控制方向舵和备用方向舵液压关断活门。

每套方向舵脚蹬均由钢索通过方向舵感觉和定中组件与主方向舵和备用方向舵动力控制组件连接。主动力控制组件包括两个独立的输入连杆，两个单独的控制活门和两个分离的动作筒。一套供液压系统 A、一套供液压系统 B。备用方向舵的动力控制组件由单独的输入连杆和控制活门控制，由备用液压系统供压。所有三套输入连杆均有单独的阻尼超控机构，若一套输入连杆或下游的硬件受阻，则允许输入指令继续转换到剩余自由运动的输入连杆上。

速度大于 135 节时，液压系统 A 和 B 每一个将减小主动力控制组件压力约 25%。这样就在起飞后和着陆前的飞行过程 中限制满舵操作。

主方向舵动力控制组件（PCU）包含一个反向压力监控器（FFM）用来探测 A 和 B 动作筒之间的反向压力。若任一 A 或 B 系统的输入卡阻或断开。反向压力监控器自动打开备用液压泵向备用动力控制组件供压且备用方向舵接通（STBY RUD ON）、主注意和飞行操纵（FLT CONT）灯亮。

备用液压系统向备用方向舵动力控制组件供压。如液压系统 A 和/或 B 失去压力，备用液压系统可作备用。当备用方向舵控制组件（PCU）供压时，飞行员保持有足够的方向舵控制能力。可用飞行操纵电门人工或自动操纵。（参阅第 13 章“液压”中的“备用液压系统”）。

备用方向舵液压系统增压时，琥珀色备用方向舵接通（STBY RUD ON）灯亮。备用方向舵系统可以由飞行操纵电门在起飞和着陆时自动增压（参阅第 13 章“液压”中的“备用液压系统”）或由反响压力监控器自动增压。备用方向舵接通（STBY RUD ON）灯亮启动了主注意和系统信号牌面板上的飞行操纵警告灯。

方向舵配平

位于后电子面板的方向舵配平电门，可自动调定方向舵感觉和定中组件（用于调整方向舵中立位置）位置，方向舵脚蹬随之相应移动。方向舵配平指示器上的单位显示方向舵配平位置。

偏航阻尼器

偏航阻尼器系统包括主和备用偏航阻尼器，均由失速管理/偏航阻尼器（SMYD）计算机控制。SMYD 计算机接收来自两台大气数据惯性基准组件、两个驾驶盘偏航阻尼器电门的输入信号，同时向主方向舵动力控制组件或备用方向舵动力控制组件提供适当的偏航阻尼器信号。

每个偏航阻尼器都提供防止荷兰滚、阵风阻尼和转弯协调的能力。偏航阻尼器工作不会使方向舵脚蹬移动。偏航阻尼指示器仅显示主偏航阻尼器输入信号。飞行员可以用方向舵脚蹬或配平超控主或备用偏航阻尼器。

正常工作时，主偏航阻尼器使用液压系统 B 和 SMYD 提供连续的系统监控。当出现下列任意一种情况时，偏航阻尼器电门脱开，琥珀色偏航阻尼器灯亮且无法再次接通偏航阻尼器电门:

· SMYD 感应到系统故障，
· SMYD 感应到偏航阻尼器对指令无反应，
· 飞行操纵电门 B 置于关或备用方向舵位。

恢复人工飞行时（液压系统 A 和 B 失去压力），两个飞行操纵电门置于备用方向舵位。此时，偏航阻尼器电门可复位至开位，同时由备用液压系统向备用偏航阻尼器供压。在备用方向舵工作时。移动驾驶盘会发送信号给备用方向舵动力控制组件来移动方向舵。当操纵副翼人工飞行时，这样可以在飞机转弯时提供方向舵协助。





偏航操纵示意图

YAW DAMPER
YAW DAMPER
OFF
ON
RUDDER TRIM
L/ADIRU
R/ADIRU
RUDDER FEEL AND CENTERING UNIT
STALL MANAGEMENT YAW DAMPER COMPUTERS
RUDDER
CONTROL VALVE
HYD B
MAIN YAW DAMPER
MAIN RUDDER PCU
FFM
CONTROL VALVE
HYD A
STBY HYD AUTO-ON LOGIC
STBY HYD PUMP
STANDBY
STANDBY YAW DAMPER
STANDBY RUDDER PCU
STANDBY RUDDER SHUTOFF VALVE

减速板

减速板包括飞行扰流板和地面扰流板。液压系统 A 向全部四个地面扰流板（每边机翼上表面各两个）供压。减速板手柄控制扰流板。飞机在地面时，拉起减速板手柄使所有扰流板放出，在空中时仅有飞行扰流板放出。

减速板放出灯提供空中和地面扰流板工作的指示，在飞行中，当在着陆形态或 800 英尺 AGL 以下时，该灯亮以警告机组，减速板已伸出。在地面当减速板手柄在下卡位（DOWN），在地面扰流板关断活门内感应到液压压力时，该灯亮。

空中操纵

飞行中，飞行减速板手柄使所有飞行扰流板对称升起，起到减速板的作用。转弯时使用飞行扰流板会大大增加横滚率，因此要特别注意。减速板在中间位时，横滚率显著增加。减速板手柄的位置超过飞行卡位将导致飞机抖动，因此禁止在飞行中使用。

地面操纵

着陆过程中，发生以下情况时自动减速板系统工作:

· 减速板手柄预位
· 减速板预位灯亮
· 无线电高度低于 10 英尺
· 接地时，起落架减震支柱被压缩
  注: 任何起落架减震支柱压缩均可使飞行扰流板放出。右主起落架减震支柱压缩使地面扰流板放出。
· 两个油门杆收回至慢车位
· 主起落架机轮接地滚动（60 节以上）。

减速板手柄自动移向放出位，扰流板放出。

如一个机轮的滚动信号未探测到，只要空/地系统接收到飞机在地面的信号（任何起落架减震支柱被压缩），减速板手柄将移至伸出位，飞行扰流板自动放出。右主起落架减震支柱被压缩时，机械连接机构将打开地面扰流板关断活门并放出地面扰流板。

着陆或中断起飞过程中，如减速板手柄在下卡位，发生以下情况时自动减速板系统工作:

· 主起落架机轮接地滚动（60 节以上）
· 两个油门杆收回至慢车位
· 反推手柄位于反推位。



减速板手柄自动移至伸出位，扰流板放出。

中断起飞或着陆后，如前推任一油门杆，减速板手柄将自动移至下卡位且收回所有扰流板，人工将减速板手柄移至下卡位也可收回扰流板。

减速板示意图

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

SPOILER
A B
OFF ON OFF ON

GROUND SPOILER
CONTROL VALVE

A

B

SPOILER
MIXER

GROUND SPOILER
BYPASS VALVE

RADIO ALTITUDE
FLAP POSITION
HYDRAULIC PRESSURE

SPEEDBRAKES
EXTENDED

ARMED
FLIGHT
DETENT
UP

SPEED BRAKE
ARMED

SPEED BRAKE
DO NOT ARM

RIGHT MAIN
LANDING GEAR

SPEED BRAKE LEVER

FLIGHT SPOILERS: 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11
GROUND SPOILERS: 1, 6, 7, 12



襟翼和缝翼

在起飞、低速机动飞行和着陆过程中，襟翼和缝翼均为增加机翼升力和减小失速速度的增升装置。

前缘装置包括四个襟翼和八个缝翼－每边机翼内侧有两个襟翼，外侧有四个缝翼。根据后缘襟翼位置，缝翼放出以形成一个封闭的或开缝的机翼前缘。后缘装置由每边机翼内侧和外侧各两个开缝襟翼组成。

后缘襟翼 1 至 15 可增加升力; 襟翼 15 至 40 增加升力和阻力。襟翼 15、30 和 40 为正常着陆襟翼位置。襟翼 15 通常在进近爬升性能受到限制的机场使用。当选择着陆襟翼位置时，必须将跑道长度和状况考虑在内。

为防止高高度上由马赫数增加而引起结构过载，20,000 英尺以上不要放襟翼。

襟翼和缝翼收放顺序

前缘装置和后缘襟翼通常由液压系统 B 收放, 襟翼手柄在收上卡位时，指令所有襟翼和前缘装置收上或保持收上位置。向后移动襟翼手柄可选择襟翼卡位 1、2、5、10、15、25、30 或 40。前缘装置的收放根据后缘襟翼的收放次序决定。

襟翼手柄从收上卡位移向卡位 1、2 或 5 位时，后缘襟翼放至指令的位置并且前缘:

· 襟翼放至全放出位置，同时
· 缝翼放至放出位置。

襟翼手柄移向卡位 5 以上时，后缘襟翼放至指令的位置并且前缘:

· 襟翼保持在全放位置，同时
· 缝翼放至全放出位置。

前缘装置收上时，顺序相反。

机械卡口可防止因不慎使襟翼手柄在单发复飞时偏离襟翼 1 卡位和正常复飞时偏离襟翼 15 卡位。

中央仪表板上的指示灯提供整个前缘装置的位置情况。后顶板上的前缘装置信号牌指示每个襟翼和缝翼的位置。

襟翼卸载

襟翼/缝翼电子组件提供后缘襟翼卸载功能，防止襟翼空气载荷过量。此功能仅在襟翼 30 和 40 时才有效。此时，襟翼手柄不移动，但襟翼位置指示器显示襟翼收上或再放出。

襟翼放到 40 时:

· 如空速超过 163 节，后缘襟翼收上至 30

· 空速减到 158 节，后缘襟翼再放出。

襟翼放到 30 时:

· 如空速超过 176 节，后缘襟翼收上至 25

· 空速减到 171 节以下，后缘襟翼再放出。

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155
当后缘襟翼卸载功能启动时，襟翼卸载（FLAP LOAD RELIEF）灯亮。

自动缝翼

通常，自动缝翼由液压系统 B 供压。如感觉到容量较高的系统 B 发动机驱动泵失去液压，系统 A 通过动力转换组件提供备用液压。动力转换组件将系统 A 压力供给液压马达泵，使系统 B 液压油加压，以供自动缝翼工作（参阅第 13 章“液压”中的“动力转换组件”）。

襟翼位置为 1、2 和 5 时，自动缝翼功能有效，如飞机接近失速速度，前缘缝翼可全部放出。

起飞或进近期间，在大迎角情况下自动缝翼系统的设计用以提高飞机的失速性能。选择后缘襟翼 1 至 5 时，前缘襟翼在放出位置。如飞机接近失速迎角，在抖杆之前缝翼将自动开始驱动至全放出位置。俯仰角度充分减小至失速临界姿态以下时，缝翼再回到放出位置。

备用放襟翼

液压系统 B 失效时，可用备用方法放出前缘装置和后缘襟翼以及收上后缘襟翼。

两个备用襟翼电门可电动操纵后缘襟翼。用带有保护罩的备用襟翼主电门关闭襟翼旁通活门，防止襟翼驱动组件液压堵塞，并使备用襟翼位置电门预位。备用襟翼位置电门控制一个可收放后缘襟翼的电动马达。在襟翼到达所需位置前，该电门必须保持在放下位。备用（电动）襟翼驱动系统不提供不对称/偏斜保护。

用备用方法放襟翼时，备用液压系统驱动前缘襟翼和缝翼至全放出位置。在此情况下，备用襟翼主电门向备用泵供电，此时瞬时将备用襟翼电门保持在向下位置即可将前缘装置全部放出。

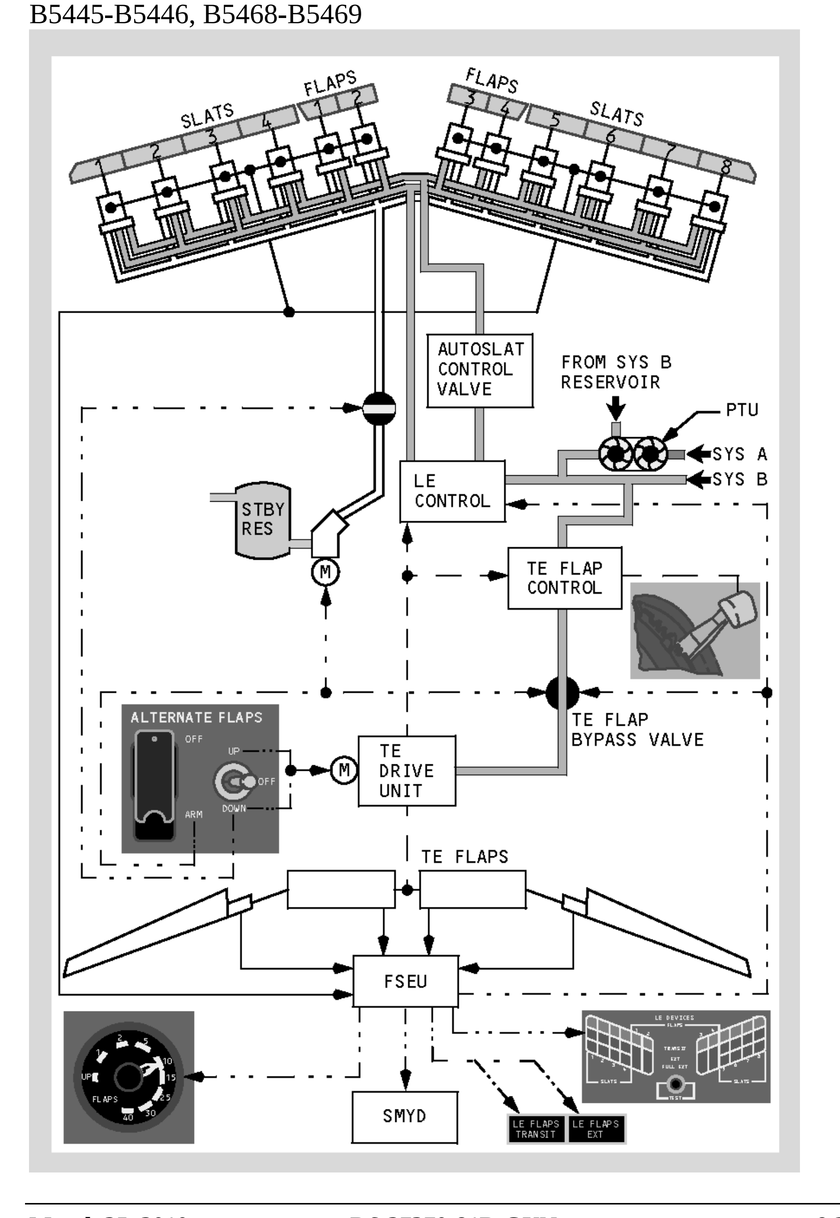
注：不能使用备用液压系统收上前缘装置。



有意留空

前缘装置和后缘襟翼示意图

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469





B5120-B5123, B5125-B5129, B5155

SLATS
FLAPS
1
2
3
4
FLAPS
3
4
SLATS
5
6
7
8
AUTOSLAT CONTROL VALVE
FROM SYS B RESERVOIR
PTU
SYS A
SYS B
STBY RES
M
LE CONTROL
TE FLAP CONTROL
TE FLAP BYPASS VALVE
ALTERNATE FLAPS
OFF
UP
OFF
DOWN
ARM
M
TE DRIVE UNIT
TE FLAPS
FSEU
FLAP LOAD RELIEF
SMYD
LE FLAPS TRANSIT
LE FLAPS EXT
UP
1
2
5
10
15
25
30
40
FLAPS

不对称和偏斜的探测、保护和指示

襟翼/缝翼电子组件监控后缘襟翼不对称和偏斜情况，同时监控前缘装置位置不正确和 2 号到 7 号缝翼偏斜情况。如一侧机翼上的一个襟翼与另一侧机翼上对称襟翼的位置不同，就称为不对称情况。如后缘襟翼或前缘缝翼因在收放过程中以不同的速度工作而导致面板扭曲，就称为偏斜。

后缘襟翼不对称和偏斜

探测到后缘不对称或偏斜情况时，襟翼/缝翼电子组件将:
· 关闭后缘襟翼旁通活门
· 在襟翼位置指示器上显示不对称指针

前缘装置位置不正确或偏斜

襟翼/缝翼电子组件探测到前缘装置位置不正确或前缘缝翼偏斜情况时，前缘襟翼转换灯亮，并且在前缘装置信号牌上显示以下指示中的一种:
· 琥珀色转换灯亮
· 绿色不正确放出或不正确全放出灯亮
· 无灯亮

无法探测到机翼外侧 1 号和 8 号缝翼以及前缘襟翼的偏斜情况。自动缝翼工作时，缝翼偏斜探测被抑制。

非指令性运动的探测、保护和指示

襟翼/缝翼电子组件为前缘装置或后缘襟翼的非指令性运动提供保护。

前缘非指令性运动

后缘襟翼没有移动或无自动缝翼工作指令，但出现下列情况时，则探测到非指令性运动:
· 一侧机翼上的两个前缘襟翼移动，或
· 一侧机翼上的两个或多个缝翼移动

襟翼/缝翼电子组件将关闭前缘控制，同时琥珀色前缘襟翼转换灯亮。

另外，为防止巡航时前缘装置发生非指令性运动，襟翼/缝翼电子组件保持收上管路的压力并卸掉放出和全放出管路的压力。



后缘非指令性运动

襟翼手柄没有移动或无襟翼卸载指令，但后缘襟翼出现以下情况时，则探测到非指令性运动:

· 从指令位置移出
· 到达指令位置后继续移动，或
· 向与指令相反的方向移动

襟翼/缝翼电子组件通过关闭后缘襟翼旁通活门来关断后缘驱动组件。飞行组无法复位关断的后缘襟翼，而必须使用备用襟翼系统控制。该关断状态可由襟翼位置指示器与襟翼手柄不一致显示出，但无襟翼不对称指针显示。

飞行仪表、显示 第 10 章
目录 第 0 节


中国南方航空
CHINA SOUTHERN

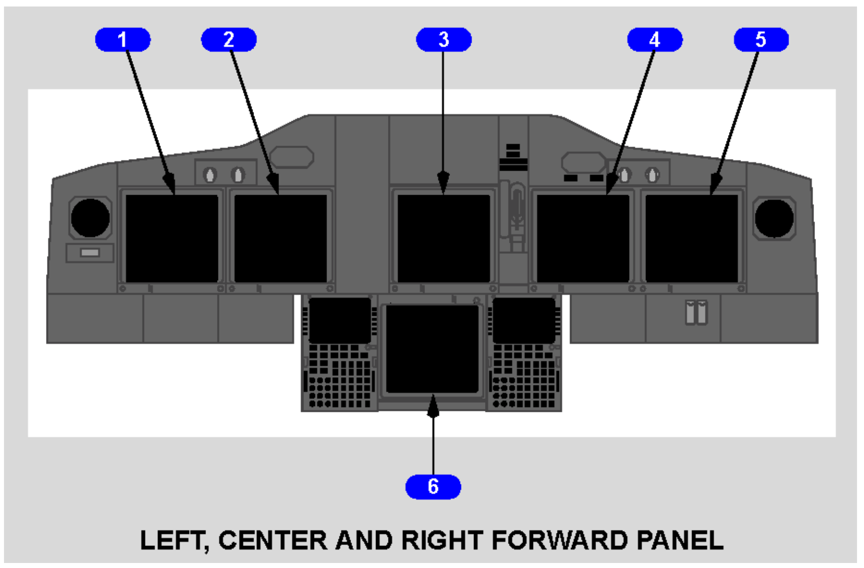



中国南方航空
CHINA SOUTHERN

飞行仪表、显示 第 10 章
PFD/ND－显示 第 11 节

PFD/ND 显示系统－概况

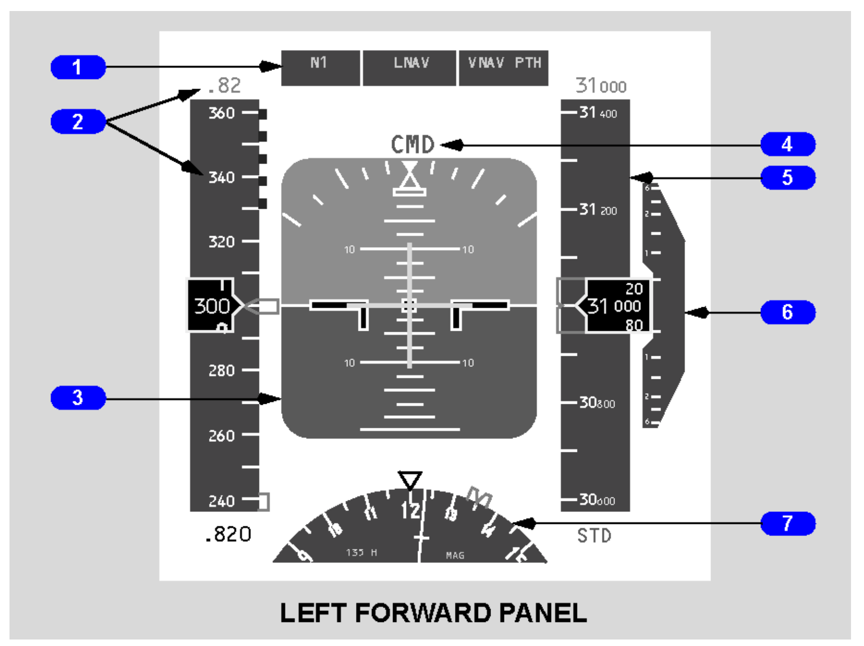
显示组件（DU）



1 机长外侧显示组件
2 机长内侧显示组件
3 上显示组件
4 副驾驶内侧显示组件
5 副驾驶外侧显示组件
6 下显示组件



机长外侧显示



1 飞行方式信号牌

显示当前飞行方式；参阅第 4 章“自动飞行”。

2 空速/马赫数指示

3 姿态指示

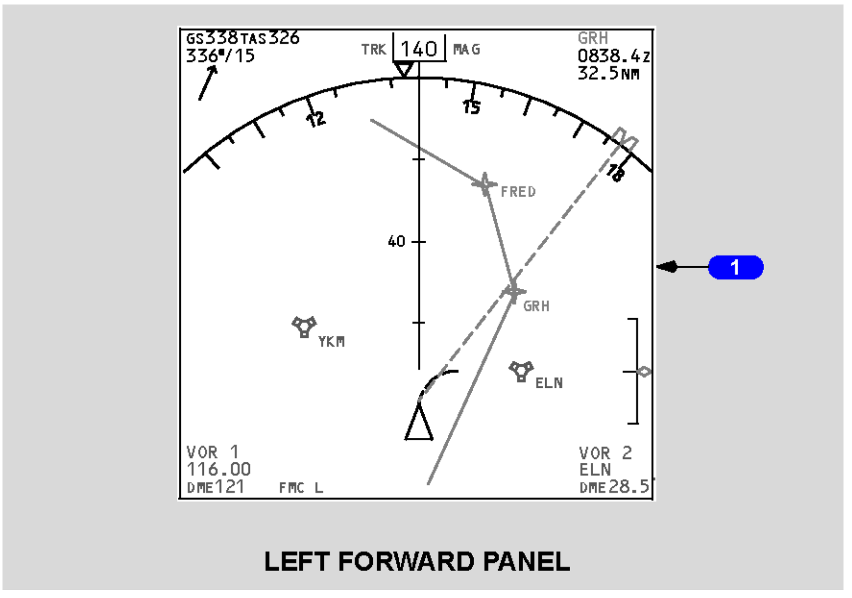
4 自动驾驶、飞行指引系统状态

5 高度指示

6 垂直速度指示

7 航向/航迹指示

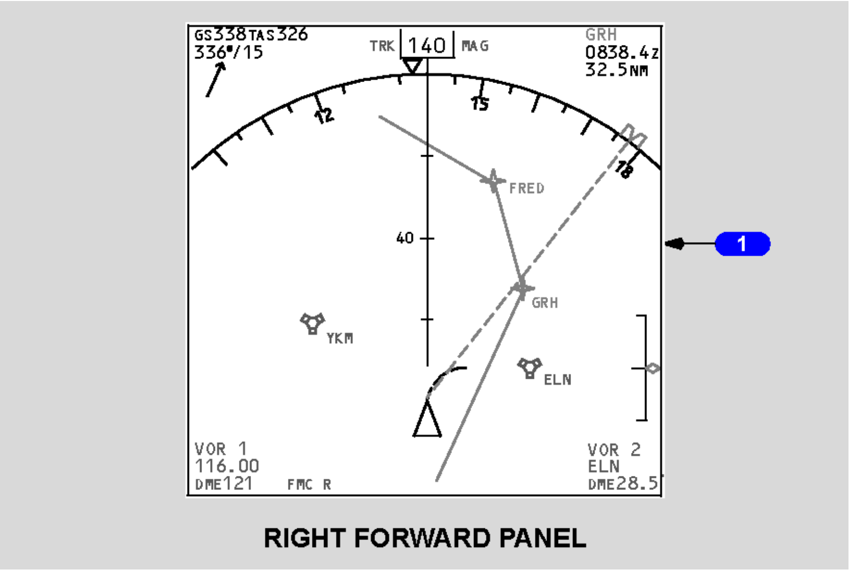
机长内侧显示



1 导航显示

按 EFIS 控制面板所选显示地图、进近、VOR 或计划方式。

副驾驶内侧显示

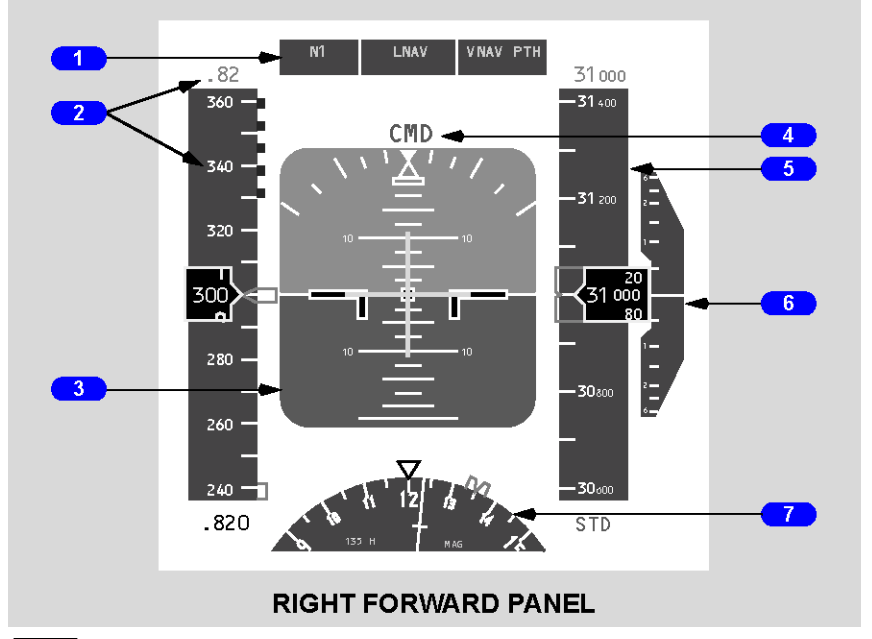


RIGHT FORWARD PANEL

1 导航显示

按 EFIS 控制面板所选显示地图、进近、VOR 或计划方式。

副驾驶外侧显示



1 飞行方式信号牌

显示当前飞行方式；参阅第 4 章“自动飞行”。

2 空速/马赫数指示

3 姿态指示

4 自动驾驶、飞行指引系统状态

5 高度表指示

6 垂直速度指示

7 航向/航迹指示

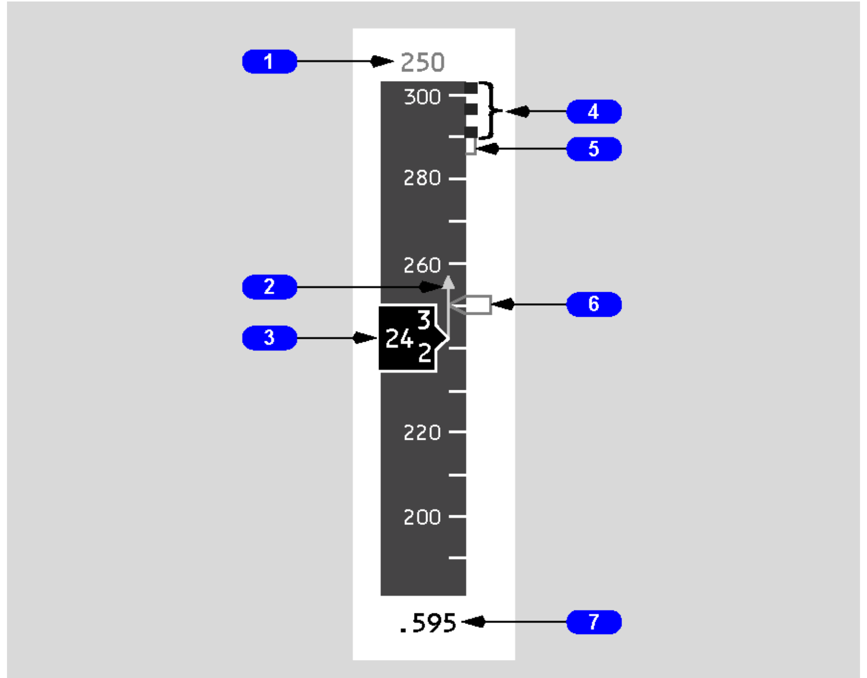


主飞行显示（PFD）－PFD 空速指示

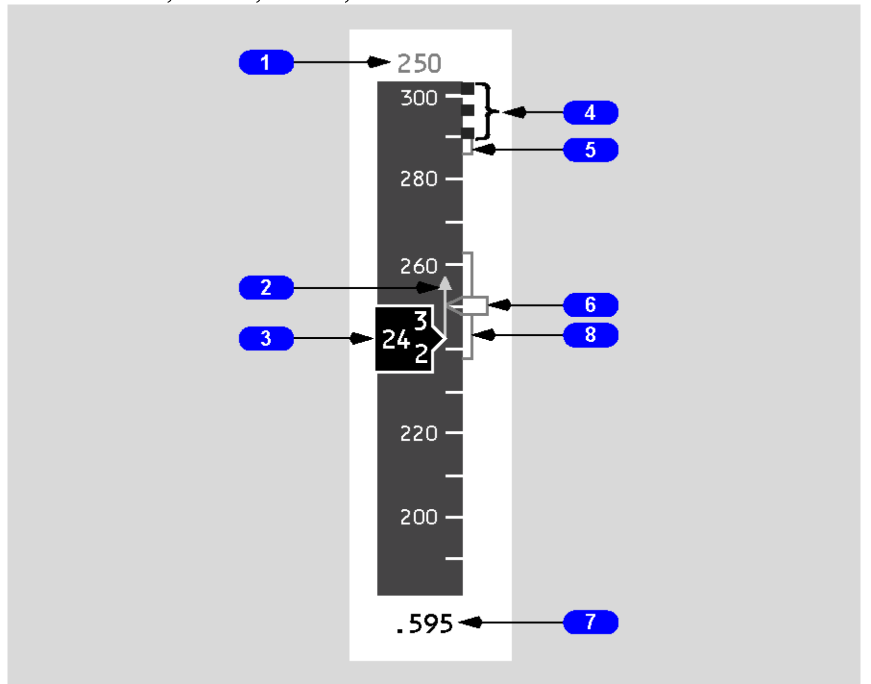
PFD 空速指示－概述

PFD 空速指示显示大气数据惯性基准系统（ADIRS）的空速和其它与空速有关的信息。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157, B5189-B5193, B5195, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237



1 所选速度（洋红色）

显示目标空速:

· 指示 IAS/MACH 窗内人工选择的空速

· 当 IAS/MACH 窗空白时，指示 FMC 计算的空速。

2 速度趋势矢量（绿色）

根据当前空速和加速度，箭头指示其后 10 秒内的预达空速。

3 当前空速（白色）

以节为单位指示当前的校准空速。

当前空速下降至琥珀色最小机动速度指示杆时:

· 空速读数框变为琥珀色并闪亮十秒钟

· 当空速大于最小机动速度时，读数框恢复至白色。



4 **最大速度（红色和黑色）**

指示杆底部指示受以下三项中最小速度限制的最大速度:
· Vmo/Mmo
· 起落架标牌速度
· 襟翼标牌速度。

5 **最大机动速度（琥珀色）**

指示杆底部指示的空速可向高速抖振提供 0.3g 的机动裕度。在飞机总重较大、在高高度且襟翼收上时可能显示。

6 **空速游标（洋红色）**

指向:
· 在指示 IAS/MACH 窗中人工选择的空速
· 当指示 IAS/MACH 窗空白时，指示 FMC 计算的空速。

当所选速度超出刻度时，游标停在空速带的顶部或底部，只能见到半个游标。

7 **当前马赫数/地速（白色）**

指示当前的马赫数或地速:
· 当空速为 0.4 马赫或以上时显示马赫数
· 当空速降至低于 0.4 马赫时显示地速
· 当从马赫数向地速或从地速向马赫数过渡时，在数值周围的白色框显示 10 秒。

8 **VNAV 空速带（洋红色）**

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237

在使用 VNAV PTH 下降时，指示 FMC 目标速度。指示杆底部指示自动油门唤醒速度。指示杆顶部指示 VNAV 将从 VNAV PTH 转换到 VNAV SPD 的速度。

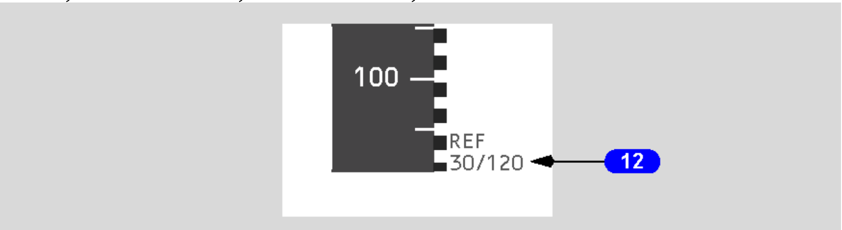
PFD 空速指示－起飞和进近

B5155



B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



1 游标 5（白色）

如发动机显示控制面板的速度基准选钮在游标 5 或 SET 位置且所选择的值大于 60 节，则显示该游标。如速度基准选钮在 AUTO 位则不显示。

2 襟翼机动速度（绿色）

指示所显示襟翼位置的襟翼机动速度:

- 在 CDU 输入全重或用速度基准选钮调定起飞全重以后显示
- 起飞阶段显示 V2 + 15 游标时，除非以襟翼 1 起飞，否则不显示当前襟翼调置的襟翼机动速度游标
- 襟翼手柄移至襟翼 30 或 40 时，标有数字的襟翼机动速度游标消失
- 如小于 VREF + 4，襟翼游标被抑制
- 在大约 20,000 英尺高度以上，不显示襟翼全收上（UP）游标。

3 V2 + 15（白色）

起飞时显示。

发生以下情况之一时消失:

- 在第一次收襟翼时
- 在 CDU 中输入 VREF。

4 起飞基准速度（绿色）

按 CDU 起飞基准页所选值（参阅第 11 章“飞行管理、导航”）或发动机显示控制面板的速度基准选钮的调定值，显示 V1（决断速度）和 VR（抬轮速度）:

- 在地面，如没有在 CDU 选择或未用速度基准选钮调定 V1 或 VR，显示琥珀色 NO VSPD（无垂直速度）
- 起飞过程中，速度大于 80 节时显示
- 离地时消失
- 所选值超出刻度时，在空速指示顶部显示 V1 速度。
  B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232, B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
- V1 由语音声响自动报告。

5 最小机动速度（琥珀色）

指示杆顶部指示全机动能力的最小机动速度，并为抖杆或起始抖振提供 1g 飞行时的 40 度坡度能力。

起飞时被抑制，直至第一次收襟翼或输入有效的 VREF。

6 最小速度（红色和黑色）

指示杆顶部显示发生抖杆时的速度。



7 **最大机动速度（琥珀色）**

襟翼未收上时，指示杆底部指示下一个正常襟翼调置的襟翼限制标牌速度。根据 1、5、15、30 的正常襟翼调置顺序来显示该速度。当襟翼手柄移到进近基准页面所选着陆襟翼或襟翼 40 时，指示杆消失。

8 **VREF + 15（白色）**

B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253

选择 VREF 后显示。若进近阶段出现单发，指向目标空速。

8 **VREF + 20（白色）**

B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

选择 VREF 后显示。若进近阶段出现单发，指向目标空速。

9 **着陆基准速度（绿色）**

根据 CDU 进近基准页面所选值（参阅第 11 章“飞行管理、导航”）或发动机显示控制面板上速度基准选钮的调定值，显示基准速度（REF）。所选值超出刻度时，在空速指示底部显示基准速度（REF）。

10 **速度基准显示（绿色）**

如在发动机显示控制面板用速度基准选钮输入空速和/或重量，显示速度基准:

· 在地面，可选择 V1、VR 和起飞全重；如选择 VREF，显示 INVALID ENTRY（输入无效）
· 在飞行中，可选择 VREF 和着陆全重；如选择 V1 或 VR，显示 INVALID ENTRY（输入无效）
· 速度基准选钮移至调定位（SET）时，显示消失。

11 **100 节空速游标（白色）**

B5155

指示 100 节:

· 飞行前自动显示
· 当第一次收襟翼或输入 VREF 时，显示消失。

11 **80 节空速游标（白色）**

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

指示 80 节:
· 飞行前自动显示
· 当第一次收襟翼或输入 VREF 时，显示消失。

12 襟翼/VREF 速度显示（绿色）

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

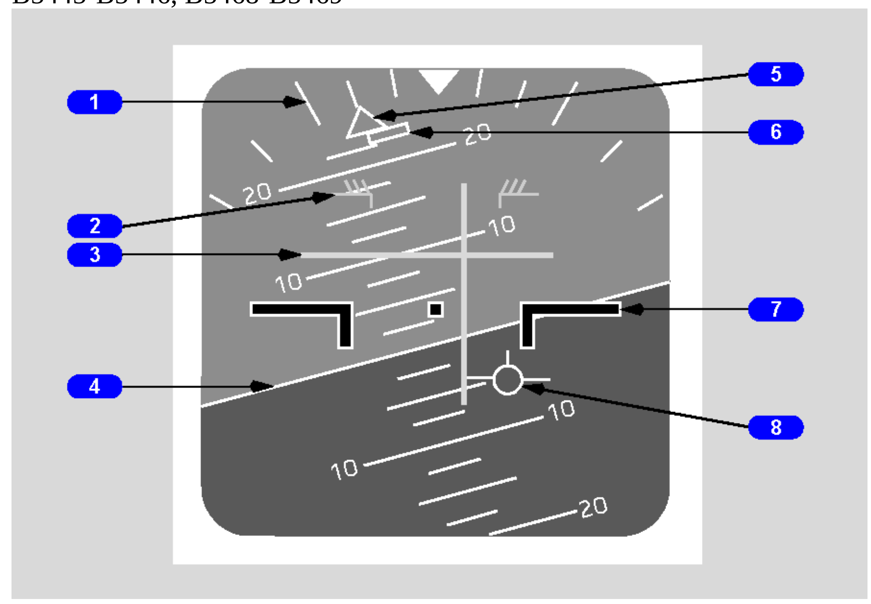
指示所选的着陆襟翼位置和 CDU 进近基准页面所选的 VREF:
· 襟翼 15、30 和 40 时显示
· 不显示速度基准选钮设置的 VREF。

PFD－姿态指示

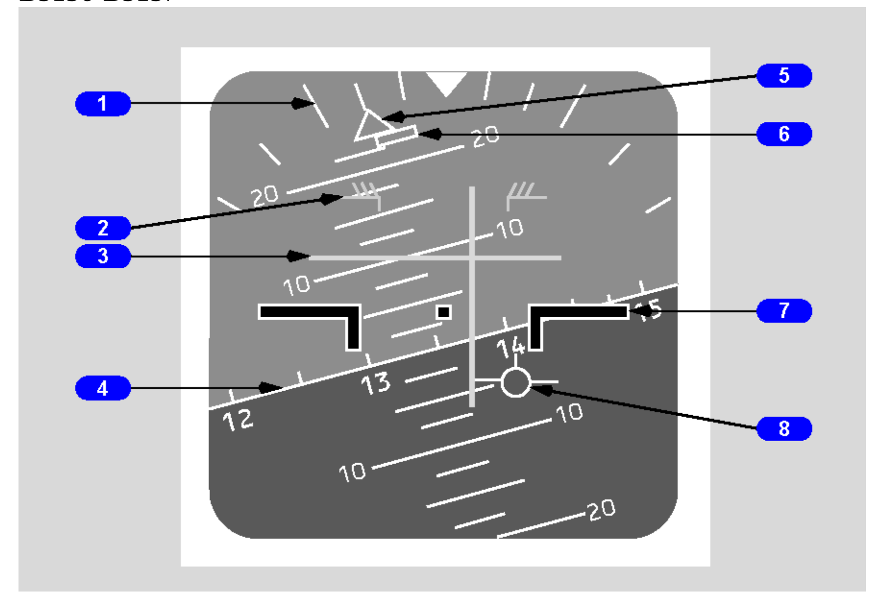
姿态指示－概述

姿态指示器显示 ADIRS 的姿态数据。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



B5156-B5157



1 **坡度刻度（白色）**

为坡度指针提供固定基准；刻度标记为 0、10、20、30、45 和 60 度。

2 **俯仰限制指示（琥珀色）**

指示俯仰限制（当前飞行状态的超始抖杆）:

· 襟翼未全收上时显示。
  B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

· 襟翼收上低速时显示。

3 **飞行指引杆（洋红色）**

指示飞行指引操纵指令（参阅第 4 章 “自动飞行”）。

4 **地平线和俯仰刻度（白色）**

指示相对于飞机符号的地平线；俯仰刻度是以 2.5 度为增量。

B5156-B5157

地平线刻度是以 5 度为增量。

5 坡度指针

指示坡度角；如坡度角为35度或以上，整个指针变为琥珀色。

6 外侧滑/内侧滑指示

在坡度指针下方移动，指示外侧滑/内侧滑：
· 全刻度偏转时整个指示变白色
·如坡度角为35度或以上，指示外框变为琥珀色；如外侧滑/内侧滑指示也出现全刻度偏转，整个指示变为琥珀色。

7 飞机符号

指示相对于地平线的飞机姿态。

8 飞行航径矢量（FPV）指示（白色）

在EFIS控制面板上选择后显示飞行航径角和偏流角：
· 显示相对于地平线的飞行航径角
· 显示相对于显示中心的偏流角。



PFD 仪表着陆系统指示

1 进近基准

显示所选的 ILS 频率或识别码、进近航道、ILS/DME/FMC 距离和源信号显示。

若所调谐的频率不一致（超过 1 分钟），则频率会变成琥珀色并带有一琥珀色水平线，直到调定一致。

若在 MCP 输入的进近航道不一致（超过 1 分钟），则航道会变成琥珀色并有一琥珀色水平线横贯其中。

2 航道指针和偏离刻度

指针:

- 指示相对于飞机的航道位置
- 收到航道信号时显现
- 在距中心 2½个点范围内时变为洋红色实心菱形。

刻度:
· 指示偏离
· 调谐航道频率后显现
· 航道接通且偏离略大于½个点时，刻度扩展。

在低无线电高度且自动驾驶接通时，刻度变为琥珀色且指针闪亮，以指示航道偏离过大。

低于1,000英尺AGL且LNAV接通、LOC预位时，如未截获航道，则航道刻度变为琥珀色且指针闪亮。

每位飞行员的偏离警告系统在1,500英尺RA预位后开始自检。自检会在每个姿态指示器上产生一个历时2秒的LOC偏离警戒显示。

3 指点标符号

飞越以下指点标之一时，该符号闪亮（且可听见）:
OM（青绿色）－外指点标（每秒两虚线）
MM（琥珀色）－中指点标（点和虚线交替）
IM（白色）－内指点标（只有点）。

4 下滑道指针和偏离刻度

指针:
· 指示下滑道位置。
· 收到下滑道信号时显现。
· 在距中心2½个点范围内时变为洋红色实心菱形。
· 当MCP的航迹和向台航道相差90度以上（背台）时不显示。

刻度:
· 指示偏离。
· 调谐航道频率后显现。

在低无线电高度且自动驾驶接通时，刻度变为琥珀色且指针闪亮，以指示下滑道偏离过大。

每位飞行员的偏离警戒系统在1,500英尺RA预位后开始自检。自检会在每个姿态指示器上产生一个历时2秒的G/S偏离警戒显示。

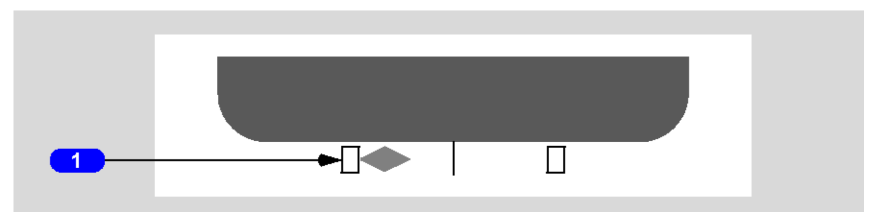
5 上升的跑道（绿色，带有洋红色杆）

在下列情况时显示:
· 航道信号可用且指针可见
· 无线电高度低于2500英尺。

当无线电高度低于200英尺时，跑道标志将逐渐向飞机符号上升。



扩展航道指示



1 扩展航道刻度

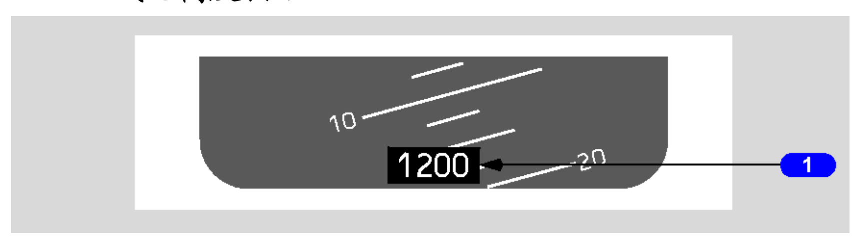
当自动驾驶或飞行指引仪在 LOC 方式、偏离略大于½个点且航迹在 MCP 所选航道 5 度以内时显示此刻度。

随着偏离的增加，偏离指针仍保持实心洋红色并停留在扩展刻度的极限。一旦偏离达到偏离中心标准刻度 2.4 个点时，指针变为空心。

不在 LOC 方式且地速小于 30 节或无线电高度大于 200 英尺时返回标准刻度。

一个长方形等于偏离½个点。

PFD 无线电高度指示



1 无线电高度

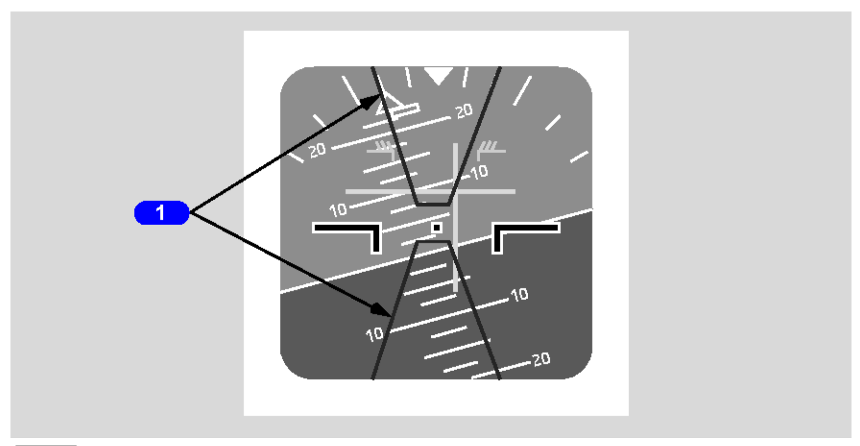
显示当前无线电高度:

· 低于 2500 英尺 AGL 时显示

· 一旦下降到低于 2500 英尺，方框亮显白色 10 秒钟

· 低于无线电高度最低标准时，变为琥珀色。

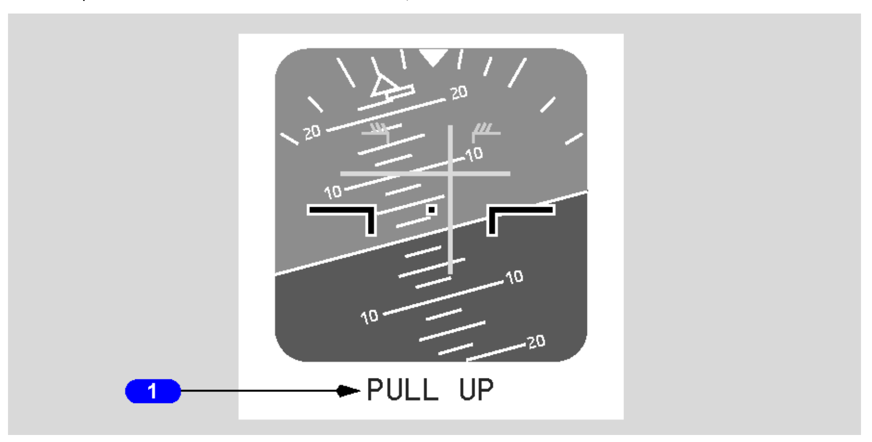
交通警戒和防撞指示



1 **交通警戒和防撞系统俯仰指令（红色）**

红线内区域指示为防止飞机冲突而应规避的俯仰区域。飞机符号必须在 TCAS 俯仰指令区域以外，以确保规避交通冲突。参阅第 15 章“警告系统”。

近地警告系统（GPWS）信号显示



1 **GPWS 信号显示（红色）**

显示 WINDSHEAR（风切变）或 PULL UP（拉升）警戒信息。
参阅第 15 章“警告系统”。

PFD－高度指示

高度指示－概述

高度指示显示 ADIRS 高度和其它与高度有关的信息。

1 所选高度游标（洋红色）

指示 MCP 高度窗中调定的高度。

所选高度超出刻度时，游标停在刻度带顶部或底部，只显现半个游标。

2 米制数字读数（读数和框－白色，米制符号－青绿色）

在 EFIS 控制面板上选择米制（MTRS）时，以米为单位显示当前高度。

3 **当前高度**

以千、百和二十英尺为增量显示当前高度:

- 10,000 英尺以下的正值以绿色交叉阴影显示
- 高度在零英尺以下显示负号
- 读数框变粗，指示高度截获
- 读数框以琥珀色亮显并闪亮，指示高度偏离（参阅第 4 章“自动飞行”和第 15 章 “警告系统”）。

4 **所选米制高度读数（读数－洋红色，米制符号－青绿色）**

在 EFIS 控制面板上选择米制（MTRS）时，以米为单位显示 MCP 高度。

5 **所选高度（洋红色）**

显示 MCP 高度窗中调定的高度值。

出现高度警戒时，所选高度的边框以白色显示。详见第 15 章 “警告系统”。

PFD 气压指示

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157



B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469





1 **气压调定值（绿色）**

按 EFIS 控制面板上所选的以英寸汞柱（IN）或百帕（HPA）为单位指示气压调定值。

如数值已调定并且飞机爬升到过渡高度以上,或已调定标准气压并且下降到过渡飞行高度层以下时，显示琥珀色框。

2 **预选气压调定值（白色）**

在 EFIS 控制面板上选择气压标准（STD）电门时，显示 STD。

显示 STD 后，可用 EFIS 控制面板气压选钮预选气压调定值，并在 STD 下方以白色小字显示。

3 **QFE 高度基准（绿色）**

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

如在 CDU 进近基准页面或起飞基准页 2/2 上选择,指示 QFE 高度基准。

选定后，QFE 加框显示 10 秒。

QFE 工作时，高度带显示绿色阴影。

选择 QNH 时，绿色阴影消失；QNH 显示 10 秒后变为空白。

显示 STD 后，在其下方显示白色小字的 QFE，可预选 QFE 高度表调定值。

着陆高度/最低高度指示

1 **最低气压高度指针（绿色）**

指示 EFIS 控制面板上所选的气压最低高度:

· 飞机降至所选最低高度以下时，指针和直线变为琥珀色

· 用 EFIS 控制面板上的 RST 电门复位。

在 BARO 位调定指针后，如将最低高度基准选钮移到 RADIO 位，会只显示指针。

2 **着陆高度指示（琥珀色）**

阴影区域指示:

· 目的地跑道或机场的 FMC 着陆高度，或

·起飞跑道或机场的着陆高度，直到距起飞机场 400 海里或距目的地剩一半航程，以先出现的为准。

3 **最低高度基准/高度（绿色）**

显示在 EFIS 控制面板上用 MINS 选钮调定的进近最低基准和高度:



BARO（气压）－
· 选钮置于 BARO 位时显示，最低高度以英尺 MSL 为单位
· 飞机下降至所选最低高度以下时，显示变为琥珀色并闪亮 3 秒
· 以下情况又变为绿色:
  · 复飞时通过所选最低高度加 75 英尺的高度
  · 接地时
  · 按压 EFIS 控制面板的 RST 电门后。

RADIO（无线电）－
· 选钮置于 RADIO 位时显示，最低高度以英尺 AGL 为单位
· 所选的高度小于 0 英尺时显示空白
· 飞机下降至所选最低高度以下时，显示变为琥珀色并闪亮 3 秒
· 以下情况又变为绿色:
  · 复飞时通过所选最低高度加 75 英尺的高度
  · 接地时
  · 按压 EFIS 控制面板的 RST 电门后。

4 **着陆高度基准杆**

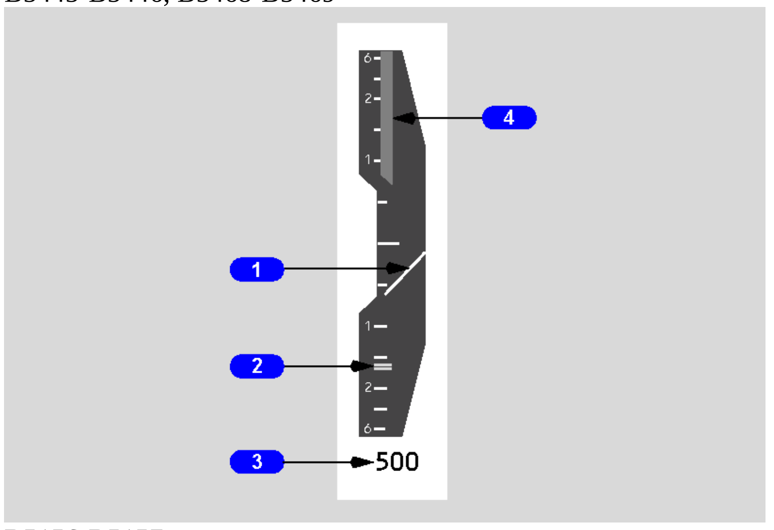
指示高于接地点的高度:
· 白色杆－高于着陆高度 500 至 1,000 英尺
· 琥珀色杆－高于着陆高度 0 至 500 英尺。

PFD－垂直速度指示

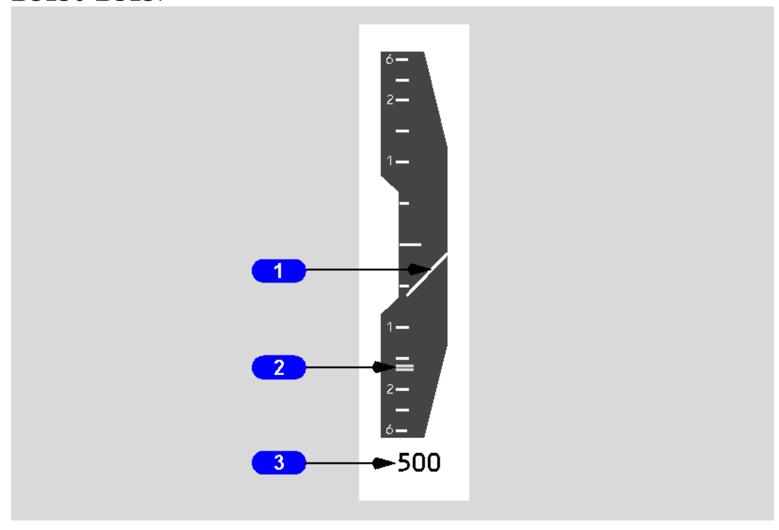
垂直速度指示－概述

垂直速度指示显示 ADIRS 的瞬时垂直速度。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



B5156-B5157





1 **垂直速度指针（白色）**

指示当前的垂直速度。

2 **所选垂直速度游标（洋红色）**

垂直速度俯仰方式接通时，指示 MCP 垂直速度窗内所选的速度。

3 **垂直速度（白色）**

在垂直速度大于 400 英尺/分钟时显示。
爬升时该显示位于垂直速度指示上方，下降时位于指示下方。

4 **TCAS 垂直空速带（红色）**

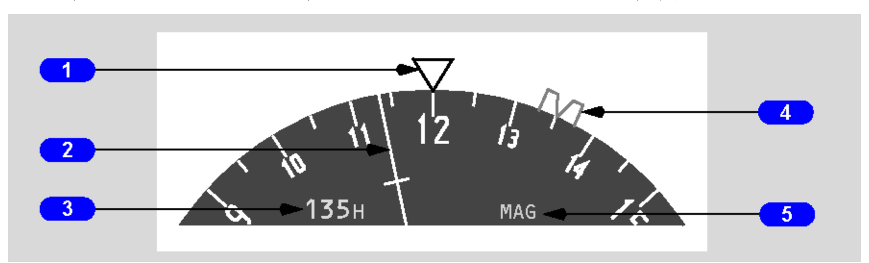
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

TCAS 发出决断咨询期间，空速带变为红色以显示需要规避或退出的垂直速度值。
若垂直速度指针在垂直空速带范围内，该指针为红色。
可作为姿态指示上 TCAS 决断咨询俯仰指令信息的补充。

PFD－航向和航迹指示

航向和航迹指示－概述

航向和航迹指示显示当前 FMC/ADIRS 航向、航迹和其它数据。



1 **当前航向指针（白色）**

指示当前航向。

2 **航迹指针（白色）**

指示当前航迹。

3 **所选的航向（洋红色）**

所选航向游标的数字显示。

4 **所选航向游标（洋红色）**

指示 MCP 上所选的航向。如所选航向超出显示范围，游标停在离航向较近一侧的刻度盘上。

5 **磁/真航向信号显示（绿色）**

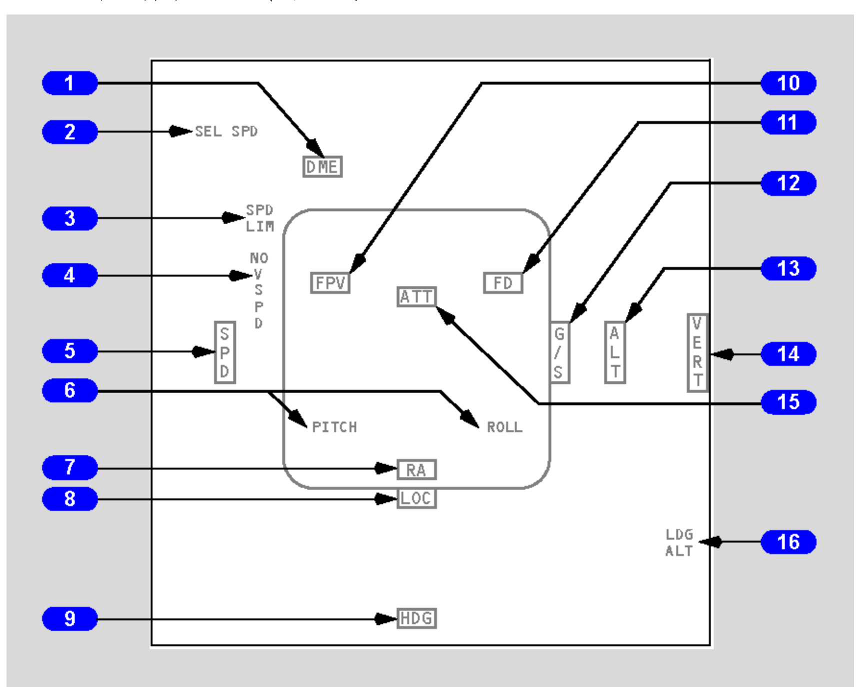
显示所选的航向基准:

· MAG（磁）指示显示以磁北定向
· TRU（真）指示显示以真北定向；在 TRU 周围持续显示一个白框
·从 TRU 过渡到 MAG 会导致在 MAG 周围显示一个绿色方框 10 秒钟
· 当显示 TRU 并且飞机以大于-800 英尺/分钟的下降率下降超过 2,000 英尺时，在 TRU 周围出现一个琥珀色方框；该框闪亮 10 秒钟，然后稳定在琥珀色。



PFD 失效旗

失效旗取代相应显示来指示系统失效。



1 **DME 失效旗（琥珀色）**

DME 系统已失效。

2 **所选速度失效旗（琥珀色）**

所选的空速数据无效。

3 **速度限制旗（琥珀色）**

与抖杆或最大使用速度相关的显示已失效:

· 如抖杆警告已失效，红色和黑色抖杆速度杆消失

· 如最大使用速度已失效，红色和黑色最大使用速度杆消失。

4 **无 V 速度失效旗（琥珀色）**

当飞机在地面且 V1（决断速度）及 VR（抬轮速度）均无效或被调置小于 80 节。

5 **速度失效旗（琥珀色）**

速度指示不工作。

6 **俯仰/横滚比较器信号显示（琥珀色）**

机长和副驾驶的俯仰角显示相差 5 度以上时，显示 PITCH（俯仰）。
机长和副驾驶的横滚角显示相差 5 度以上时，显示 ROLL（横滚）。
失效旗闪亮 10 秒钟然后保持稳定。

7 **无线电高度失效旗（琥珀色）**

无线电高度指示已失效。

8 **航道失效旗（琥珀色）**

已调定 ILS 频率，但航道指示已失效。

9 **航向失效旗（琥珀色）**

航向数据失效。不能显示航向。

10 **飞行航径引导（FPV）失效旗（琥珀色）**

在 EFIS 控制面板选择 FPV，但已失效。取消选择 FPV 时失效旗消失。

11 **飞行指引仪失效旗（琥珀色）**

飞行指引仪已失效。

12 **下滑道失效旗（琥珀色）**

已调定 ILS 频率，但下滑道指示已失效。

13 **高度失效旗（琥珀色）**

高度显示已失效。

14 **垂直速度失效旗（琥珀色）**

垂直速度已失效。

15 **姿态失效旗（琥珀色）**

姿态显示已失效。

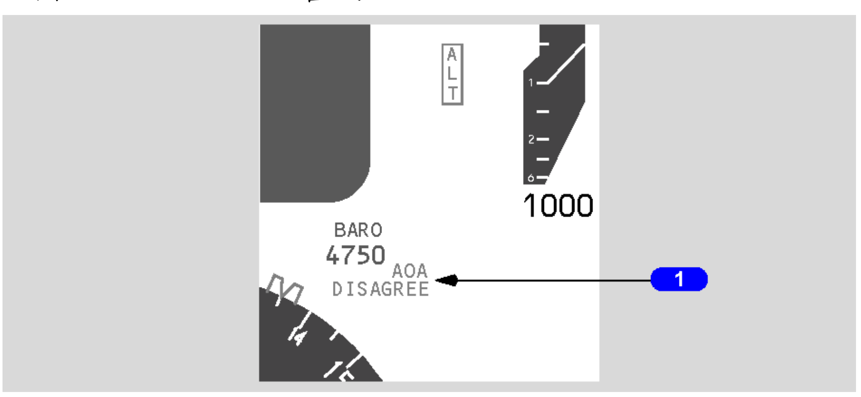
16 **着陆高度失效旗（琥珀色）**

着陆高度输入值不可用或无效。



其它信号显示和警戒

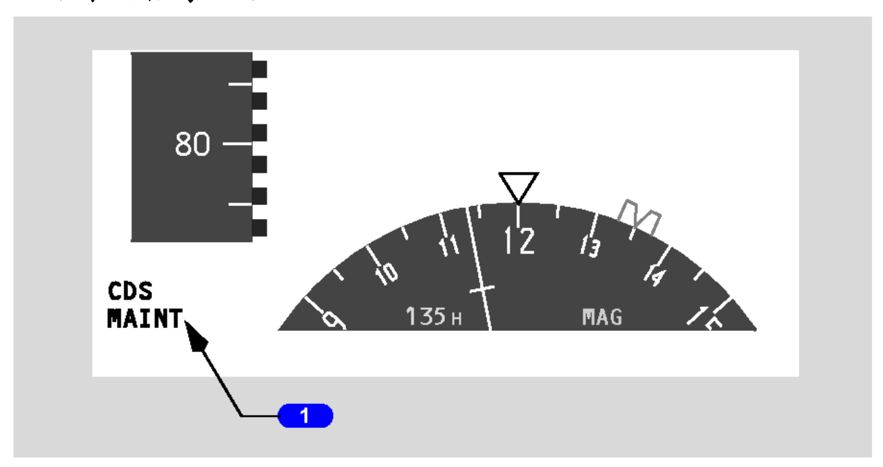
迎角（AOA）不一致警戒



1 迎角不一致（**AOA DISAGREE**）警戒（琥珀色）

表示机长（左）迎角和副驾驶（右）迎角值不一致超过 10 度并持续 10 秒以上。

显示系统信号显示



1 显示系统信号显示

当 DEU 显示系统出现问题，在 PFD 左下角会出现以下指示之一:

CDS MAINT（共用显示系统维护）（白色）－出现可放行的 CDS 故障。仅在地面第二台发动机起动前显示。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

CDS FAULT（共用显示系统故障）（琥珀色）－出现不可放行的 CDS 故障。仅在地面第二台发动机起动前显示。

B5156-B5157

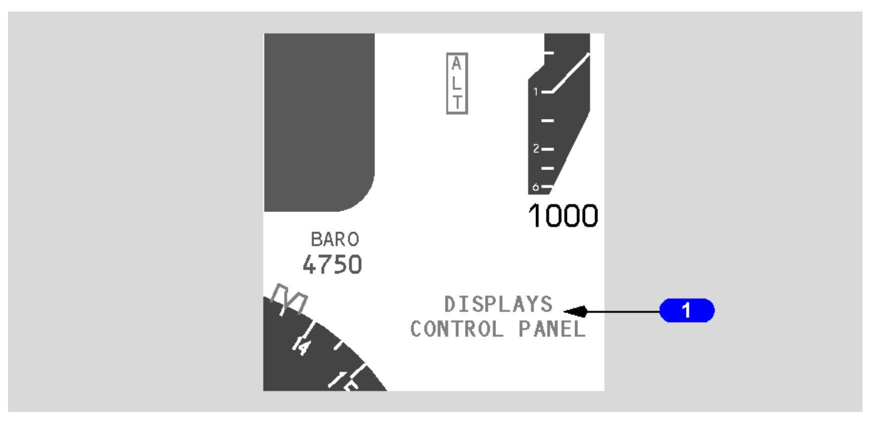
CDS FAULT（共用显示系统故障）（琥珀色）－出现不可放行的 CDS 故障。视频反转，仅在地面第二台发动机起动前显示。

DSPLY SOURCE（显示源）（琥珀色）－一部 DEU 已失效。

- 若在 FL220 以上一部 DEU 失效－
  - 自动驾驶和飞行指引仪不受影响
- 若在 FL220 以下爬升或下降时一部 DEU 失效，且失效一侧的自动驾驶接通－
  - 飞行指引仪俯仰指令杆从两部飞行员的显示上消失
  - 飞行指引仪俯仰指令杆在 ALT ACQ（高度截获）方式重新出现
  - 自动驾驶接通 CWS P 方式
  - 失效一侧自动驾驶的 LVL CHG、VNAV 和 V/S 不可用。
- 若在 FL220 以下平飞期间一部 DEU 失效，且失效一侧的自动驾驶接通－
  - 仅在 CWS P 方式下可以爬升或下降到新的高度
- 若在 400 英尺以上进近方式下一部 DEU 失效，且两部飞行指引仪打开－
  - 飞行指引仪俯仰和横滚指令杆从失效一侧的显示上消失
- 若在双通道自动驾驶进近时接通第二部自动驾驶前一部 DEU 失效－
  - 第二部自动驾驶接通受抑制。



显示控制面板信号显示



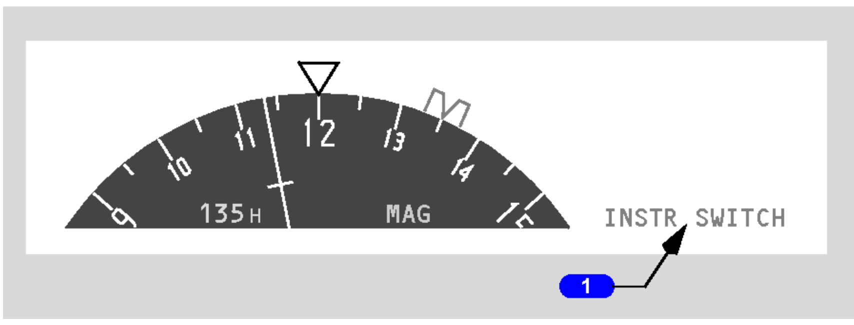
1 显示控制面板（**DISPLAYS CONTROL PANEL**）信号显示（琥珀色）

指示受影响一侧的 EFIS 控制面板失效。当显示屏右下角出现 DISPLAYS CONTROL PANEL 信息时，高度消息消失。

当顶板的控制面板选钮在以下位置时：

- NORMAL（正常位）：相应的（左或右）受影响一侧的 EFIS 控制面板已失效
- BOTH ON 1（全部使用 1 位）：机长（左）受影响一侧的 EFIS 控制面板已失效
- BOTH ON 2（全部使用 2 位）：副驾驶（右）受影响一侧的 EFIS 控制面板已失效。

仪表转换信号显示



1 仪表转换（**INSTR SWITCH**）信号显示（琥珀色）

指示机长和副驾驶的显示系统均使用相同来源的惯性基准组件（IRU）数据。

当顶板上的 IRS 电门不在正常位时显示。参阅第 11 章第 10 节，惯性基准系统转换电门。

空速不一致警戒

1 **空速不一致（IAS DISAGREE）警戒（琥珀色）**

表示机长和副驾驶的空速指示相差 5 节以上并持续 5 秒钟。

高度不一致警戒

1 **高度不一致（ALTITUDE DISAGREE）警戒（琥珀色）**

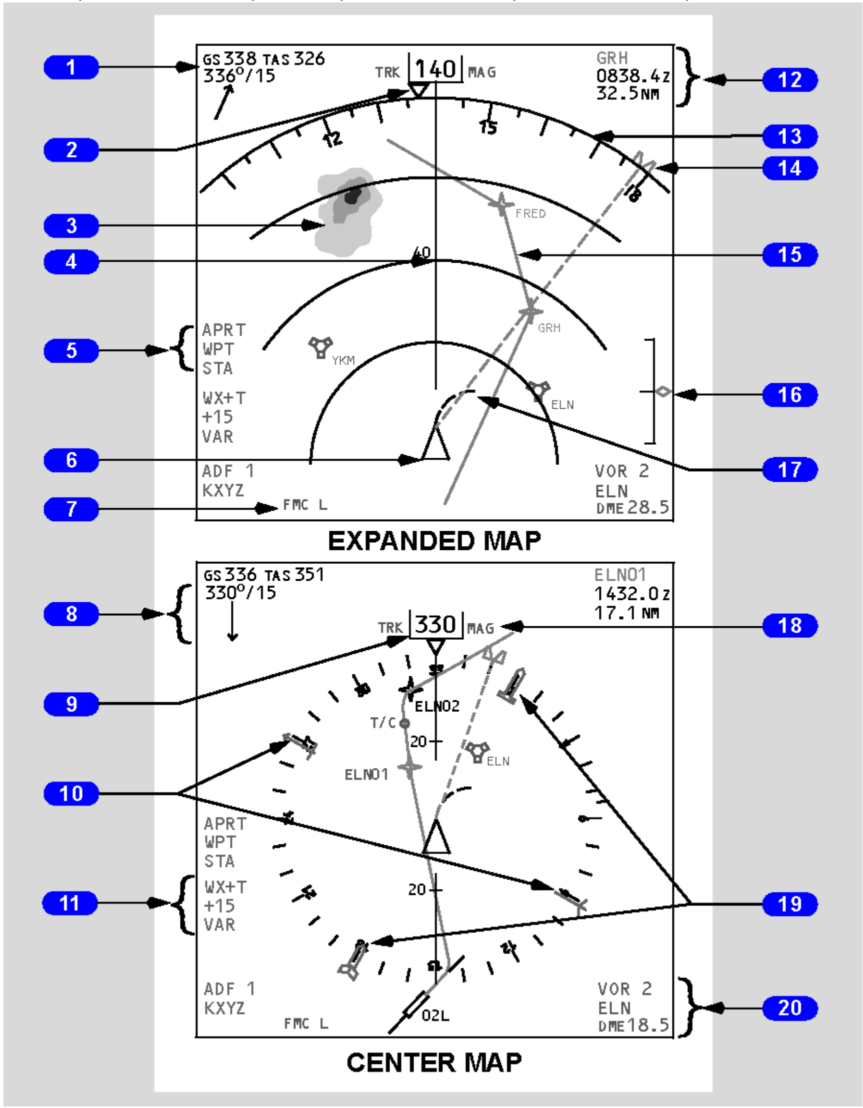
表示机长和副驾驶的高度指示不一致超过 200 英尺并持续 5 秒以上。

导航显示－地图方式

注： 参阅本章第 41 节中有关以下页面所示导航符号的详细说明。

扩展和中心地图方式

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469





B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157

EXPANDED MAP

CENTER MAP

1 地速/真空速

2 航向指针

3 气象雷达回波

4 航迹线和范围刻度

5 地图方式选项

6 飞机符号

7 地图源信号显示

8 风向/风速/箭头

9 当前航迹

10 1 号 VOR/ADF 指针

11 气象雷达信号显示

12 现用航路点/预达时间（ETA）/待飞距离

13 方位刻度盘

14 所选的航向游标

15 现用 LNAV 航路

16 垂直偏离刻度和指针

17 位置趋势矢量

18 磁北/真北基准

19 2 号 VOR/ADF 指针

20 VOR/ADF 选择、识别码/频率、VOR DME

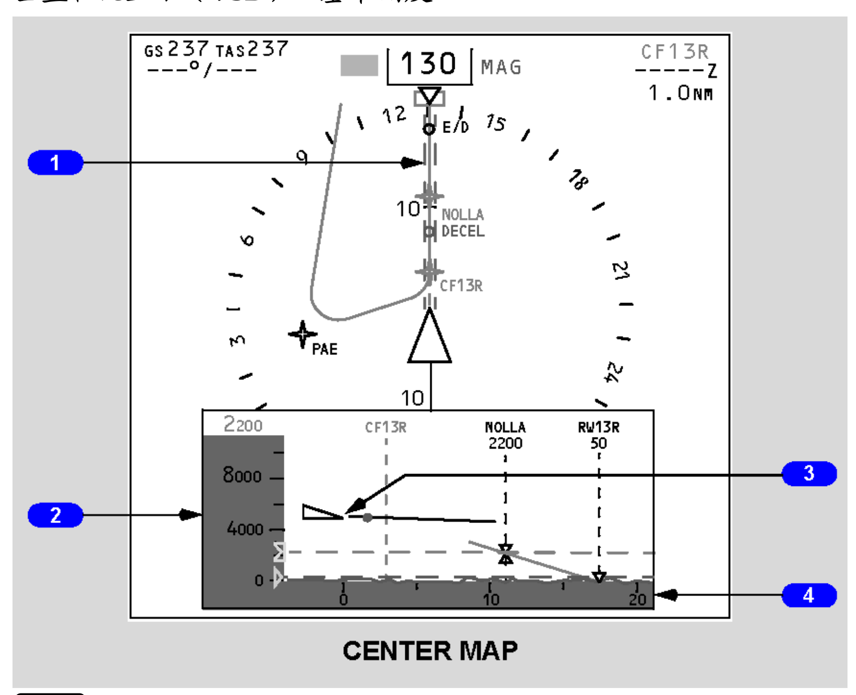
有意留空

垂直状况显示（VSD）

B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

VSD 提供飞机剖面显示及当前航迹周围的环境。VSD 上的剖面显示 ND 上青绿色虚线（空中走廊）以内的信息。

垂直状况显示（VSD）－基准刻度



CENTER MAP

1 航路地带

表示 VSP 地图显示的区域。

2 高度基准刻度

根据飞机符号的垂直位置、地形及 VSD 背景显示里的其他物体来显示高度。

3 飞机符号

表示相对于地形的当前飞机高度（三角形底部）及水平位置（三角形前端）。

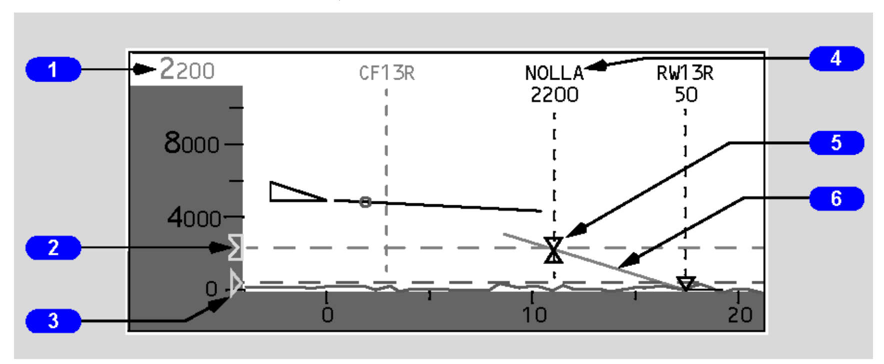
4 水平基准刻度

显示范围以海里为单位。VSD 上显示的实际范围是 EFIS 控制面板上所选范围的一半。



有意留空

垂直状况显示（VSD）－背景概况



1 **MCP 所选高度读数**

显示 MCP 高度窗所调置的高度。

2 **所选高度游标**

显示 MCP 高度窗所调置的高度。
当所选高度超过刻度时，游标将停留在最顶端或最底端并且只有一半的游标可见。虚线仍会显示。

3 **最低气压高度指针**

指示 EFIS 控制面板上所选的最低气压高度:
- 当飞机下降至低于所选最小高度时，指针和虚线变为琥珀色
- 使用 EFIS 控制面板上的 RST 电门复位。

在 BARO 位调定指针后，如扳动最低高度基准选钮至 RADIO 位，将仅显示指针。

4 **航路点识别及垂线**

与正下方的任何高度限制一同显示。垂直虚线显示水平位置。

5 **高度限制符号**

在航路点垂线上以三角形显示。

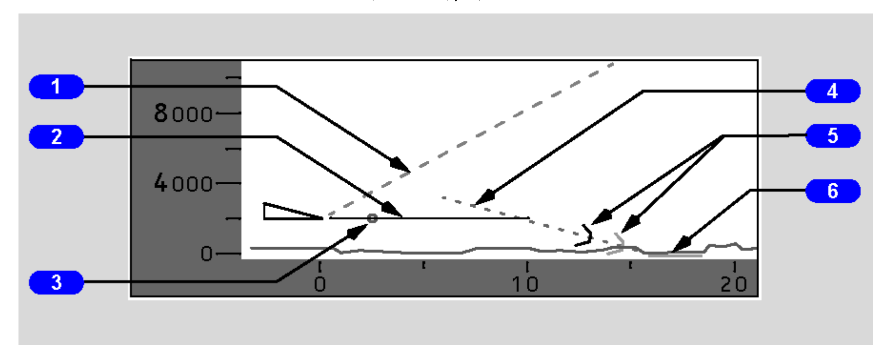
6 **FMC 进近下滑道角线**

针对包含指定进近角度的进近而显示。
- 为增加情景意识延长 10 海里
- 延伸到复飞航路点，而非跑道。



有意留空

垂直状况显示（VSD）－飞行航径背景



1 MCP 所选垂直速度（V/S）

当选择 MCP 垂直速度方式时，以目标角度虚线显示所选垂直速度。

2 垂直飞行航径矢量

根据垂直速度和地速显示当前飞行航径角。矢量的长度固定在 VSD 范围的一半。

3 到目标速度点的测距（RTSD）

显示飞机将在何处到达 FMC 或 MCP 目标速度。

· 在目标速度 5 节范围内该点空白。

· 若速度比目标速度增加 10 节或以上，该点重现。

·若在垂直飞行航径矢量线的长度以内不能到达目标速度，则该点将被矢量末端的空心点取代。

4 3 度基准线

为无指定进近角度的进近而显示。

· 为增加情景意识，虚线延长 10 海里

· 延伸到跑道头

· 仅供参考，该线可能与地形相交。

5 决断点

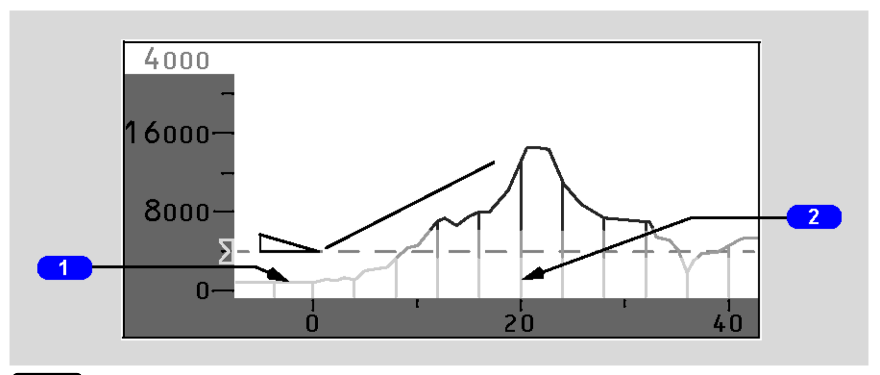
高于机场标高 500 英尺及 1,000 英尺时在 FMC 进近下滑道角线或 3 度基准线上显示。

6 跑道

代表所选跑道。



垂直状况显示（VSD）－地形背景



1 地形剖面线

代表航路带上的最高地形。

· 飞机下方及前方地形的最高点。

· 描绘地形，因而可显示飞机与地形之间的真实高度间隔。

· 图中飞机后方的地形与当前位置的地形一致。

· VSD 地形使用与水平地图上描述 EGPWS 地形同样的颜色代码:

  · 绿色：地形低于飞机高度大于 500 英尺（起落架放下 250 英尺）。

  · 琥珀色：地形低于飞机高度 500 英尺（起落架放下 250 英尺）至高于飞机高度 2,000 英尺。

  · 红色：地形高于飞机高度 2,000 英尺。

注： 参阅第 15 章第 10 节，地形警告。

2 垂直参考线

地形剖面线上画有固定间隔的垂直地形矢量。

导航显示－进近方式

扩展和中心进近方式

B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157

GS152 TAS160
080°/12
HDG 090 MAG
ILS 1 110.10
CRS 055
DME 13.5
ADF 1
KXYZ
VOR 2
ELN
DME 28.5

EXPANDED APPROACH MODE

GS152 TAS160
080°/12
HDG 090 MAG
ILS 1 IALT
CRS 055
DME 13.5
ADF 1
KXYZ
VOR 2
ELN
DME 28.5

CENTER APPROACH MODE



B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

EXPANDED APPROACH MODE

CENTER APPROACH MODE

1 风向/风速/箭头

2 所选航向游标

3 所选航道指针

4 地速/真空速

5 飞机符号

6 **VOR**/**ADF** 选择/识别码或频率/**VOR DME**

7 当前航向

8 磁北/真北基准

9 航迹线

10 航道偏离指示和刻度

11 **ILS** 基准频率或识别码/航道/**DME**

12 下滑道指针和刻度



有意留空

导航显示－VOR 方式

扩展和中心 VOR 方式

B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157

EXPANDED VOR MODE

CENTER VOR MODE



B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

EXPANDED VOR MODE

CENTER VOR MODE

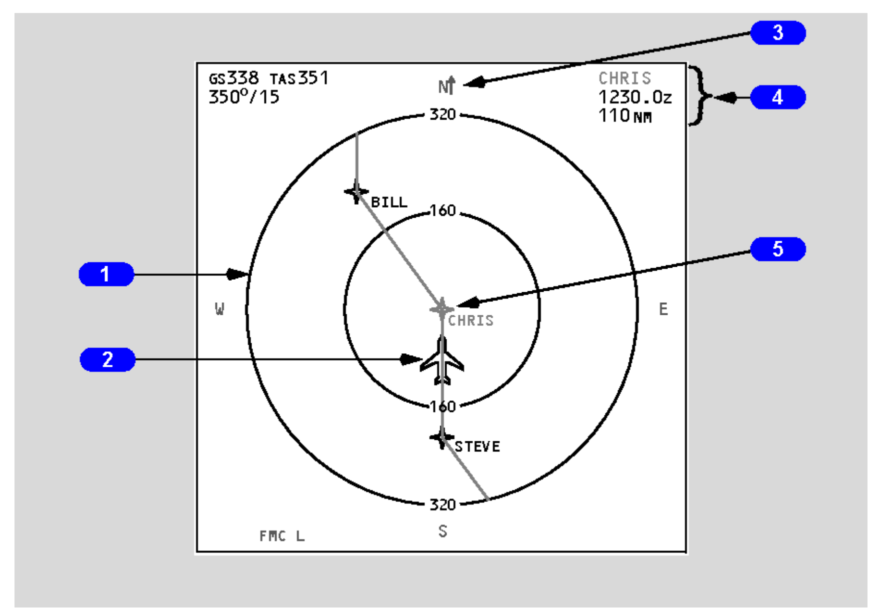
1 风向/风速/箭头
2 所选航向游标
3 所选航道指针
4 地速/真空速
5 飞机符号
6 **VOR/ADF** 选择/识别码或频率/**VOR DME**
7 当前航向
8 磁北/真北基准
9 航迹线
10 航道偏离指示和刻度
11 基准 **VOR** 接收机/频率或识别码/航道/**DME**
12 向台/背台（**TO/FROM**）指示和向台（**TO**）指针



有意留空

导航显示－计划方式

计划方式



1 范围圈

2 飞机符号

3 真北向上箭头

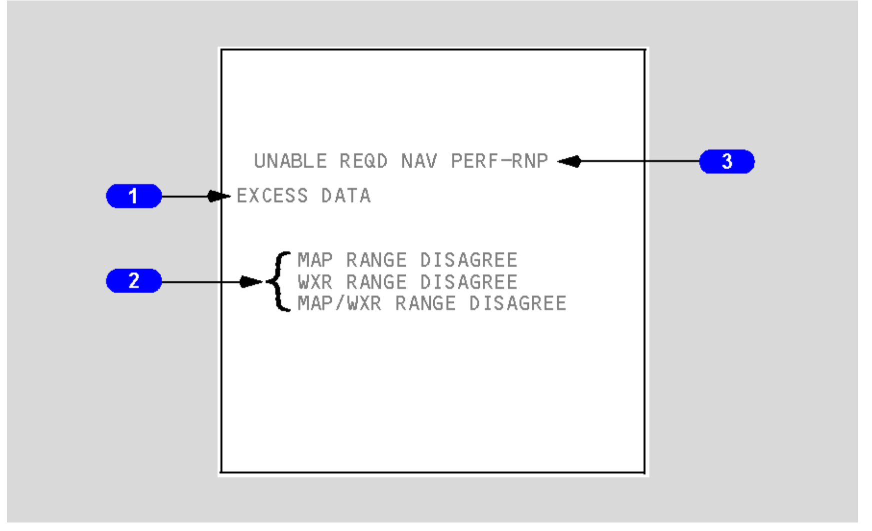
4 有效航路点信息

5 中心航路点

位于显示中心的航路点在 CDU 航路航段（RTE LEGS）页面以 CTR 指示。

导航显示－咨询信息

导航咨询信息



1 **数据超量（EXCESS DATA）信号显示（琥珀色）**

发送至主显示系统的地图信息量过多而无法显示。

出现该情况时，主显示系统从显示中央向外删除信息。在所选区域外围附近的信息仍可显示。

可通过以下方式删除信息:

· 清理－删除不必要的导航信息

· 减小显示范围

·解除对一个或以上 EFIS 地图电门的选择（STA、WPT、ARPT、DATA、POS）。

2 **范围不一致显示（琥珀色）**

MAP RANGE DISAGREE（地图范围不一致）－指示 EFIS 控制面板所选范围与地图显示范围不一致。

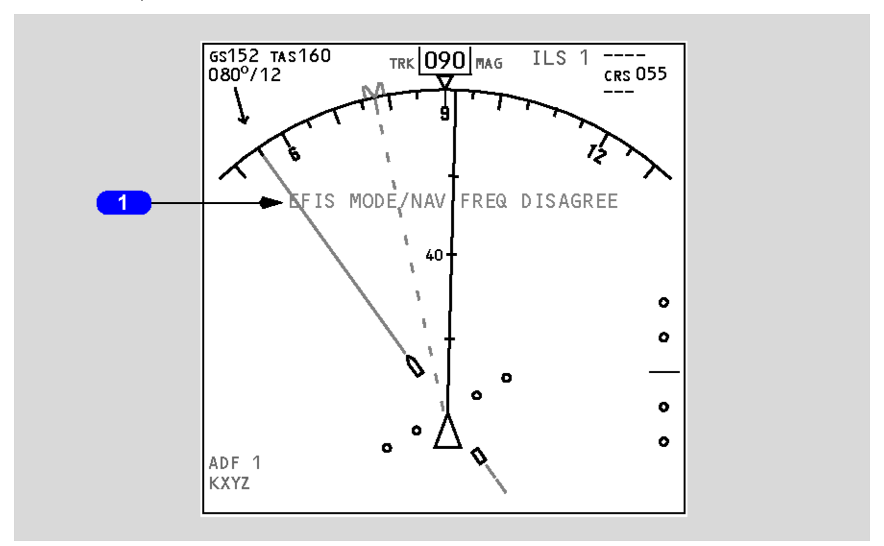
WXR RANGE DISAGREE（气象范围不一致）－指示 EFIS 控制面板所选范围与气象雷达显示范围不一致。

MAP/WXR RANGE DISAGREE（地图/气象范围不一致）－指示 EFIS 控制面板所选范围与地图及气象雷达显示范围不一致。

3 **导航咨询信息（琥珀色）**

UNABLE REQD NAV PERF－RNP（无法达到要求的导航性能）－在进近过程中以地图或中心地图方式显示。参阅第 11 章第 60 节，FMC 信息。

方式/频率不一致显示



1 EFIS 方式/导航频率不一致（EFIS MODE/NAV FREQ DISAGREE）(琥珀色)

ILS 或 VOR 源信号显示应与 EFIS 控制面板所选位置和调谐的 VOR/ILS 频率相对应。

在以下情况会显示该信息:

· VOR 频率调谐后选择 APP 方式

· ILS 频率调谐时选择 VOR 方式

右上角的 DME 和 ILS/VOR 频率位置显示虚线。

不显示航道偏离杆、VOR 航道偏离杆和下滑道指针。

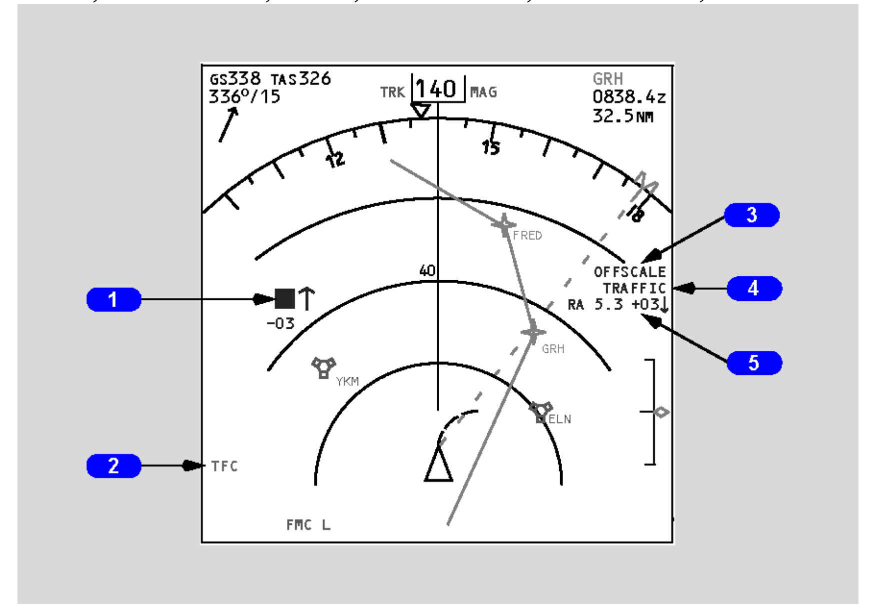
在扩展进近、中心进近、扩展 VOR 和中心 VOR 方式显示该信息。



有意留空

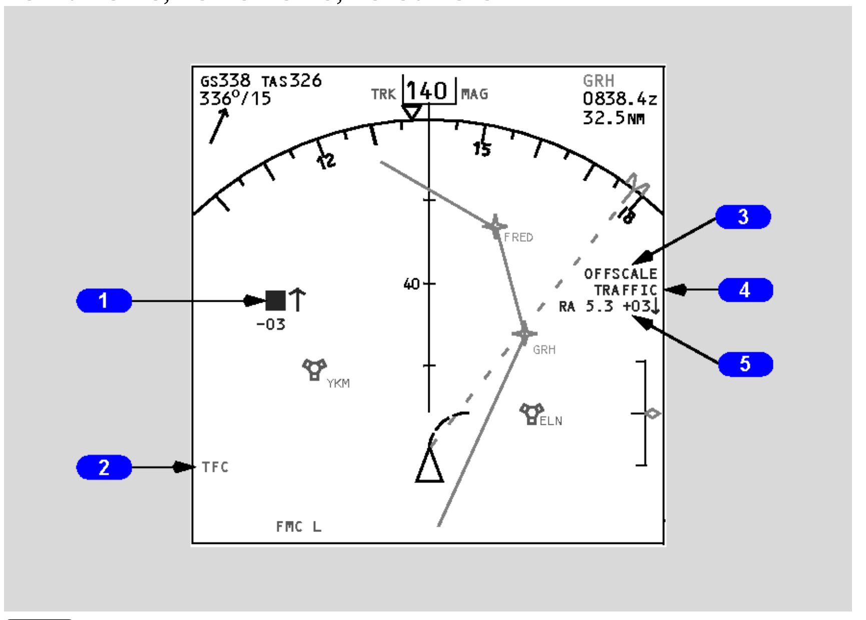
交通警戒和防撞系统（TCAS）信息

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469





B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157



1 **TCAS 交通符号**

注：参阅本章第 41 节中有关交通符号的详细说明。

指示交通目标的位置。

在扩展地图、中心地图、扩展进近和扩展 VOR 方式下显示且在 EFIS 控制面板选择交通（TFC）电门。

2 **TCAS 信号显示**

TFC（青绿色）－指示在扩展地图、中心地图、扩展进近和扩展 VOR 方式下，在 EFIS 控制面板选择 TFC 电门。

TCAS TEST（青绿色）－TCAS 在测试方式。

TA ONLY（青绿色）－仅 TCAS 交通咨询（TA）方式工作。

TCAS OFF（琥珀色）－TCAS 关断。

3 **超出范围（红色或琥珀色）**

交通咨询（TA）(琥珀色）或决断咨询（RA）(红色）超出所选的显示范围，而且在 EFIS 控制面板选择了 TFC 电门。

4 **交通（红色或琥珀色）**

无论是否在 EFIS 控制面板选择 TFC 电门，都会在交通咨询（TA）(琥珀色）或决断咨询（RA）(红色）情况下显示。

5 无方位信息（红色或琥珀色）

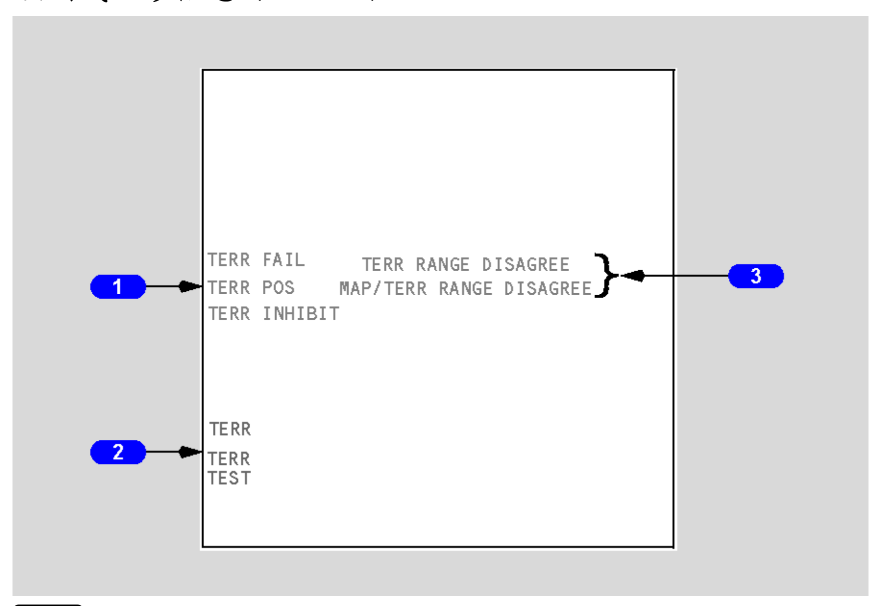
交通咨询（TA）(琥珀色）或决断咨询（RA）(红色）交通情况的文字说明，没有相应的方位指示。

该信息提示交通类型、范围（海里）、高度和垂直运动箭头。

最多只能同时显示两条信息。

已在 EFIS 控制面板选择 TFC 电门。

预测式地形信息（GWPS）



1 地形状态信号显示（琥珀色）

TERR FAIL（地形失效）－预测式地形警戒和显示已失效。

TERR POSS（地形位置）－由于位置不确定，预测式地形警戒和显示不可用。

TERR INHIBIT（地形抑制）－GPWS 地形抑制电门在 TERR INHIBIT 位。

2 地形方式信号显示（青绿色）

TERR（地形）－地形显示可用（人工或自动显示）

TERR TEST（地形测试）－GPWS 自测方式工作。





3 地形范围状态信号显示（琥珀色）

TERR RANGE DISAGREE（地形范围不一致）－

· 地形显示可用，且

· 地形输出范围与 EFIS 控制面板选择范围不一致。

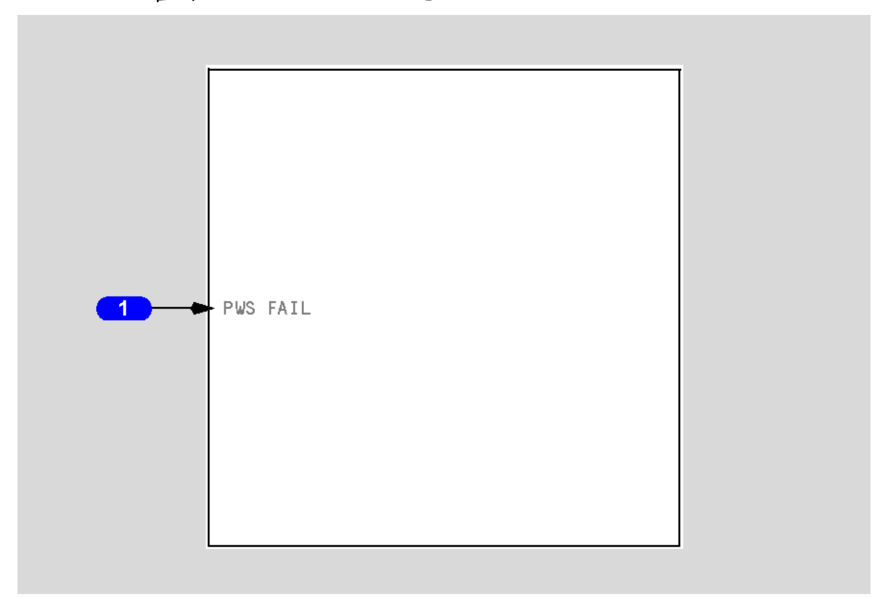
MAP/TERR RANGE DISAGREE（地图/地形范围不一致）:

· 地形显示可用，且

· 地形输出范围与 EFIS 控制面板选择范围不一致，且

· 地图显示输出范围与 EFIS 控制面板选择范围不一致。

风切变预警系统（PWS）信息



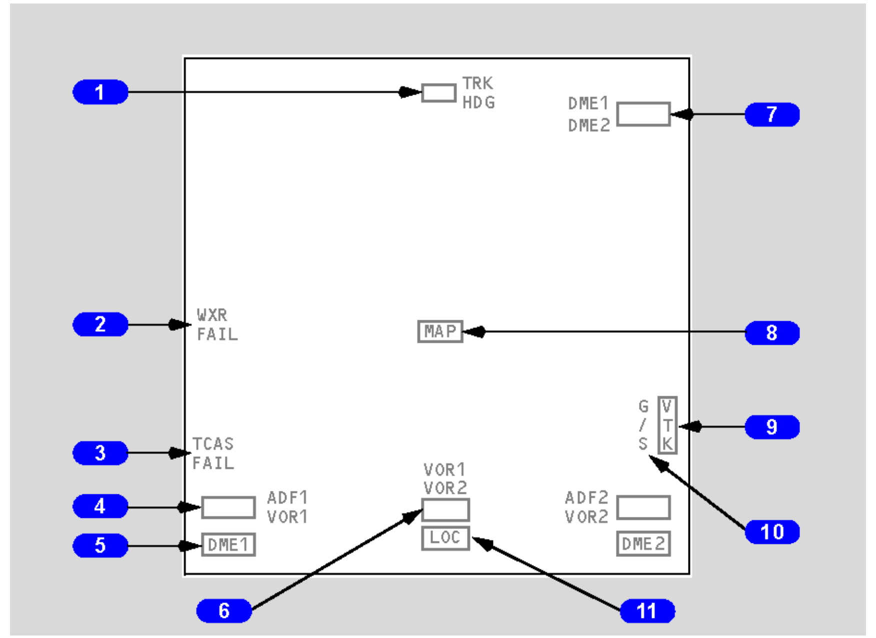
1 **风切变预警系统失效（PWS FAIL）信号显示（琥珀色）**

预测式风切变警戒功能和显示已失效。

导航显示－失效指示和失效旗

如不存在计算的信息，使用虚线代替数字显示。相应地，使用失效旗代替符号显示或者失效信息。

扩展地图、中心地图、扩展进近、扩展 VOR 方式



1 **航迹失效旗（扩展和中心地图方式）**

航迹信息失效。不能显示航迹。

2 **气象雷达信号显示（扩展和中心地图、扩展进近和扩展 VOR 方式）**

WXR FAIL－气象雷达已失效。不显示气象数据。

WXR WEAK－气象雷达校准故障。

WXR ATT－不能保持天线姿态稳定性。

WXR STAB－天线姿态稳定功能关断。

WXR DSP－范围数据输入已失效。只在 WXR TEST 方式显示。
B5189-B5193, B5195, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

AUTOTILT FAIL－自动雷达方式已失效。



3 **TCAS 失效旗（扩展和中心地图、扩展 VOR、扩展进近、计划方式）**

TCAS 已失效。

4 **1 号和 2 号 ADF 或 1 号和 2 号 VOR 失效旗（扩展和中心地图、扩展进近、扩展 VOR 方式）**

ADF 或 VOR 已失效。

5 **1 号和 2 号 DME 失效旗（扩展和中心地图、扩展进近、扩展 VOR 方式）**

所选的 VOR DME 已失效。

6 **1 号和 2 号 VOR 失效旗（扩展 VOR 方式）**

VOR 已失效。

7 **基准 VOR DME（扩展 VOR 方式）和基准 ILS DME（扩展进近方式）**

基准 VOR 或 ILS DME 已失效。

8 **地图失效旗（扩展和中心地图、计划方式）**

由相应的 FMC 生成的地图显示已失效。

9 **垂直航迹失效旗（扩展和中心地图方式）**

FMC 垂直航迹数据无效。

10 **ILS 下滑道失效旗（扩展进近方式）**

ILS 下滑道已失效。

11 **ILS 航道失效旗（扩展进近方式）**

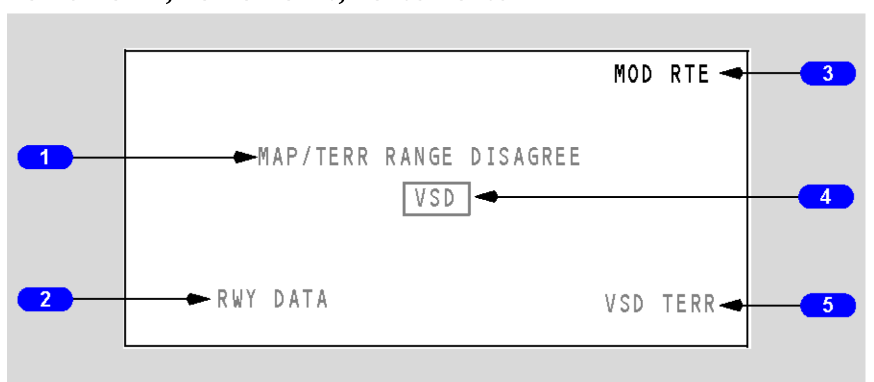
ILS 航道已失效。

有意留空




垂直状况显示（VSD）

B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



1 范围不一致信号显示（琥珀色）

MAP RANGE DISAGREE（地图范围不一致）－EFIS 控制面板所选范围与地图显示范围不一致。

TERR RANGE DISAGREE（地形范围不一致）－EFIS 控制面板所选范围与地形显示范围不一致。

MAP/TERR RANGE DISAGREE（地图/地形范围不一致）－EFIS 控制面板所选范围与地图和地形显示范围不一致。

2 跑道数据（RWY DATA）信号显示（琥珀色）

FMC 跑道数据不可用。

3 航路点修改（MOD RTE）信号显示（白色）

FMC 现用航路被修改。仅显示现用航路点。

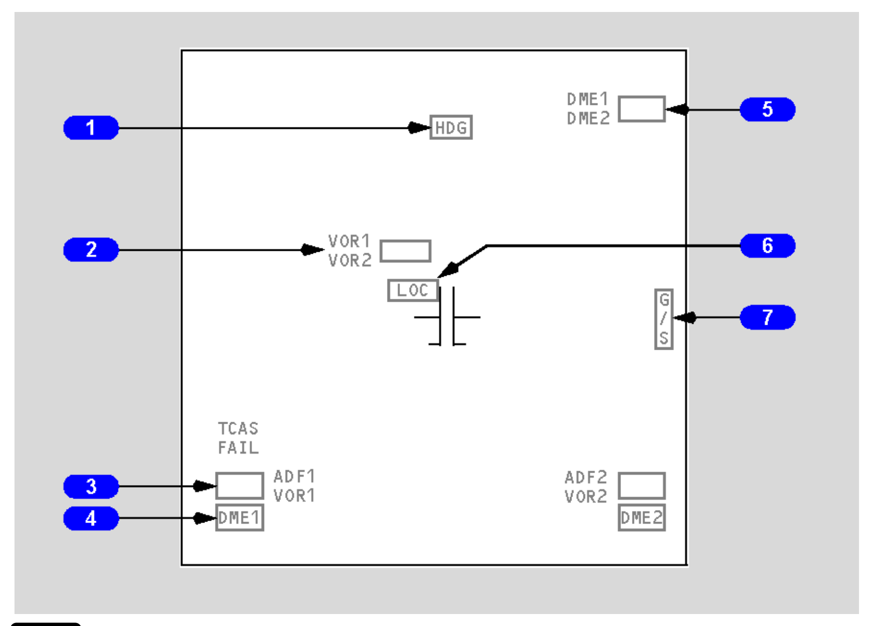
4 VSD 失效旗（琥珀色）

不能显示 VSD。

5 地形数据失效信号显示（琥珀色）

EGPWS 地形数据不可用。当 GPWS 控制面板的 TERR INHIBIT 电门在抑制位时，VSD TERR INHIBIT（VSD 地形抑制）取代信号显示。

ND 失效旗－中心进近和中心 VOR 方式



1 航向失效旗（中心进近、中心 VOR 方式）

航向指示失效。不能显示航向。

2 VOR 失效旗（中心 VOR 方式）

VOR 已失效。

3 1 号和 2 号 ADF 或 1 号和 2 号 VOR 失效旗（中心进近、中心 VOR 方式）

VOR 或 ADF 已失效。

4 1 号和 2 号 DME 失效旗（中心进近、中心 VOR 方式）

所选 VOR DME 已失效。

5 基准 VOR DME（中心 VOR 方式）和基准 ILS DME（中心进近方式）

基准 VOR 或 ILS DME 已失效。

6 ILS 航道失效旗（中心进近方式）

ILS 航道指示已失效。

7 ILS 下滑道失效旗（中心进近方式）

ILS 下滑道已失效。



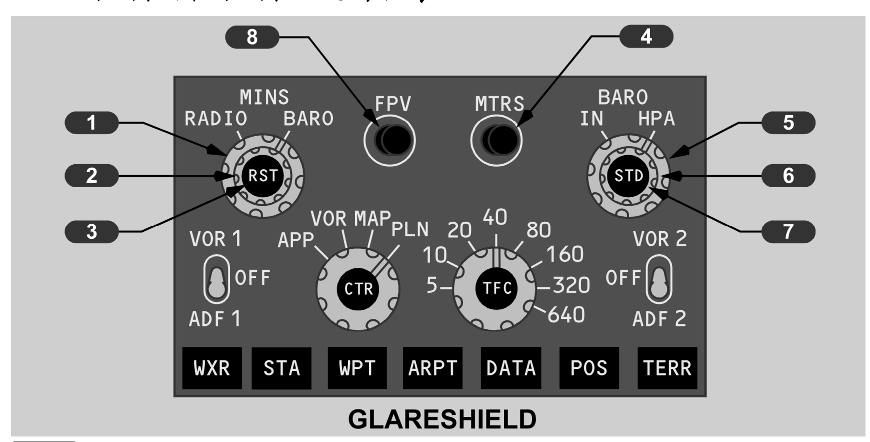
有意留空

飞行仪表、显示 第 10 章
EFIS 仪表（PFD）－控制 第 16 节

EFIS 控制面板（PFD/ND 显示）

左 EFIS 控制面板控制机长外侧和内侧显示组件。右 EFIS 控制面板控制副驾驶外侧和内侧显示组件。

EFIS 控制面板控制－飞行仪表显示



1 **最低高度（MINS）基准选钮（外圈）（双位）**

RADIO（无线电）－选择无线电高度作为最低高度基准。
BARO（气压）－选择气压高度作为最低高度基准。

2 **最低高度（MINS）选钮（中圈）（旋转）**

旋转－调整无线电或气压最低高度。

3 **无线电最低高度（MINS）复位（RST）电门（内圈）（瞬时动作）**

按压－
· 复位最低高度警戒信号显示
· 如无警戒信息，最低高度显示空白。

4 **米制（MTRS）电门（瞬时动作）**

按压－以米为单位显示高度。

5 **气压（BARO）基准选钮（外圈）（双位）**

IN（英寸）－选择英寸汞柱作为气压高度基准的单位。
HPA（百帕）－选择百帕作为气压高度基准的单位。



6 气压（BARO）选钮（中圈）（旋转）

旋转 –

· 调整高度带上的气压高度值
· 如显示 STD（标准），调整预选的气压基准。

7 气压（BARO）标准（STD）电门（内圈）（瞬时动作）

按压 –

· 选择标准气压值（29.92 英寸汞柱或 1013 百帕）作为气压高度基准
· 如显示 STD（标准），选择预选的气压基准
· 如不显示预选的气压，显示 STD 选择之前的最后一个值。

8 飞行航径矢量（FPV）电门（瞬时动作）

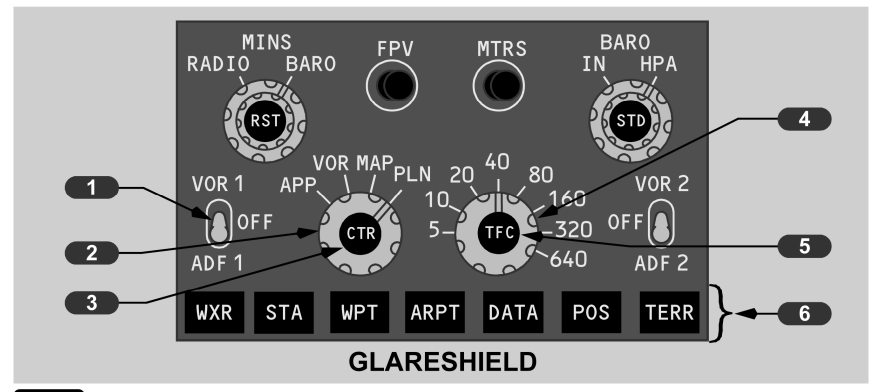
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

按压 – 在姿态指示器上显示飞行航径矢量。

B5156-B5157

按压 – 在姿态指示器上显示飞行航径矢量和地平线航向刻度。

EFIS 控制面板控制 – 导航显示



1 **VOR/ADF 电门（三位）**

在计划方式除外的所有导航方式下显示 VOR 或 ADF 信息。

VOR – 显示所选的 VOR 方位指针、频率或识别码或 DME。

OFF – VOR 或 ADF 显示消失。

ADF – 显示所选的 ADF 指针和 ADF 频率或识别码。

2 **方式选钮（外圈）**

选择所需的显示。

APP（进近） –

- 以航向向上的格式显示航道和下滑道信息
- 显示基准 ILS 接收机、ILS 频率或识别码、航道和 DME
- 在中心进近方式，不显示气象雷达和 TCAS 信息。

VOR –

- 以航向向上的形式显示 VOR 导航信息
- 显示基准 VOR 接收机、VOR 频率或识别码、航道和 DME 和向台/背台（TO/FROM）信息
- 在中心 VOR 方式，不显示气象雷达和 TCAS 信息

MAP（地图） –

- 以航迹向上的格式显示 FMC 生成的航路和地图信息、飞机位置、航向和航迹
- 在所选的范围内显示航路点，包括现用航路点
- 显示 VNAV 航径偏离。

PLN（计划） –

- 显示静态、真北向上的航路情况
- 飞机符号代表飞机实际位置和去向
- 允许使用 CDU 航段页输入梯级航路

· 不显示气象雷达和 TCAS 信息。

3 定中（CTR）电门（内圈）

按压 –

· 显示进近、VOR 和地图方式的全罗盘刻度（中心）
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241

· 继续按压则交替显示扩展方式和中心方式
B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

·继续按压则交替显示带 VSD 的中心方式和不带 VSD 的扩展方式、中心方式。

4 范围选钮（外圈）

以海里为单位，选择进近、VOR、地图或计划方式下所需的显示范围。

5 交通（TFC）电门（内圈）

按压 – 在导航显示上显示 TCAS 信息（参阅第 15 章 “警告系统”）。

6 地图电门（瞬时动作）

地图电门:

· 为地图和中心地图方式增加背景数据/符号
· 显示可同时选择
· 第二次按压可消除信息。

WXR（气象雷达）– 接通气象雷达发射机，在地图、中心地图、扩展 VOR 和扩展进近方式时显示气象雷达回波。当选择范围是 640 海里时，气象雷达回波限制为 320 海里。（参阅第 11 章 “飞行管理、导航”）。

STA（导航台）–

· 如地图刻度是 5、10、20 或 40 海里，显示 FMC 数据库所有导航设备
· 如地图刻度是 80、160、320 或 640 海里，显示 FMC 数据库高高度导航设备。

WPT（航路点）– 如选择的范围是 40 海里或更小，显示 FMC 数据库中不在飞行计划航路上的航路点。

ARPT（机场）– 显示储存在 FMC 数据库中和地图中可见的所有机场。

DATA（数据）– 显示高度限制，如适用，还显示每个现用航路航路点的预计到达时间。

POS（位置）－显示 IRS 位置、GPS 位置以及从飞机符号顶点到导航台的 VOR 方位矢量。

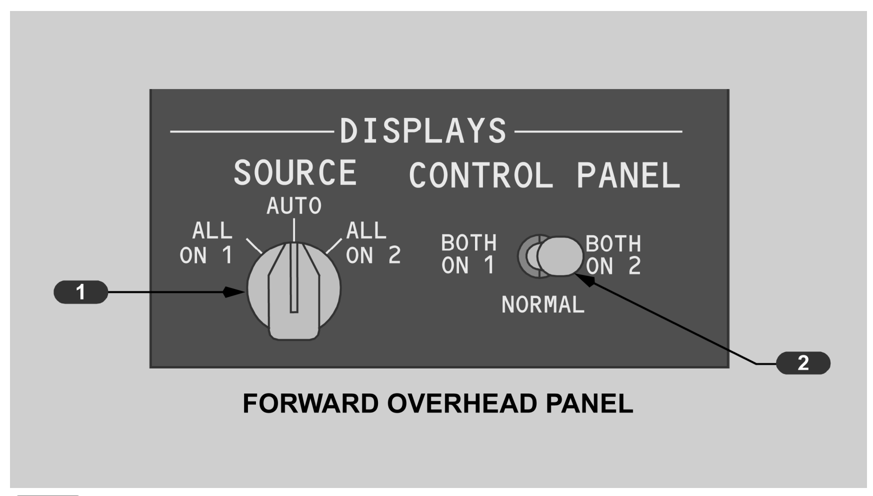
TERR（地形）－显示 GPWS 产生的以地图、中心地图、VOR 和进近方式表示的地形数据（参阅第 15 章“警告系统”)。



源控制和信号显示

显示源控制面板

显示源显示电子组件（DEU）选钮和 EFIS 控制电门均位于机长前顶板（P5）上方。



1 显示源选钮－DEU

两部 DEU 或仅一部 DEU 可驱动机长和副驾驶所有六台显示。在前顶板有一个源（SOURCE）选钮。该选钮一般置于 AUTO 方式:

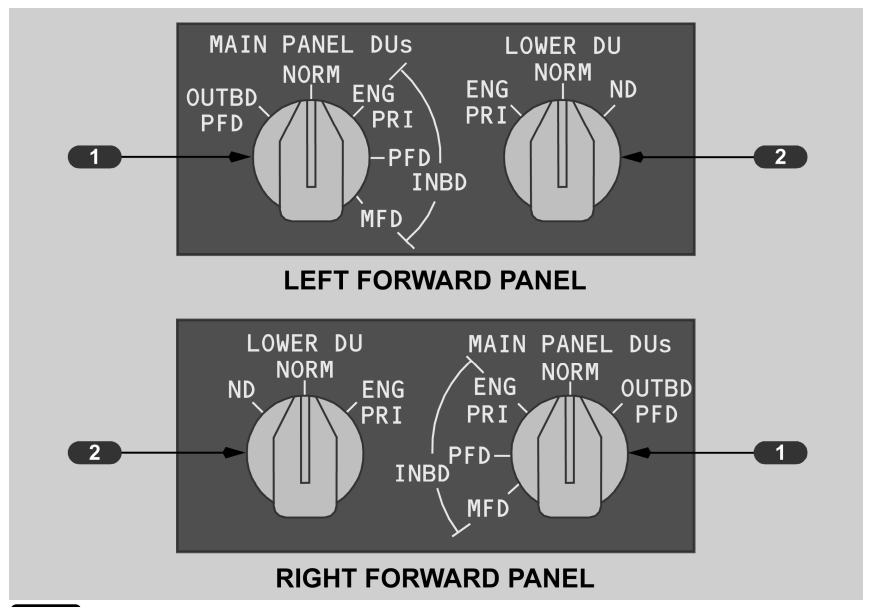
- ALL ON 1（全部使用 1 位）－选择使用机长 DEU 来驱动机长和副驾驶所有六台显示
- AUTO－允许 1 号 DEU 驱动机长外侧、内侧和上 DU；2 号 DEU 驱动副驾驶外侧、内侧和下 DU。一部 DEU 失效时，则自动转换，由另一部 DEU 控制所有 DU。
- ALL ON 2（全部使用 2 位）－选择使用副驾驶 DEU 来驱动机长和副驾驶所有六台显示。

注：这些源选钮和电门一般是飞机在地面时为维护而使用。

2 控制面板选择电门－EFIS

- BOTH ON 1（全部使用 1 位）－两部飞行员显示均由机长侧 EFIS 控制面板控制
- NORMAL－左 EFIS 控制面板控制机长侧显示，而右 EFIS 控制面板控制副驾驶侧显示。
- BOTH ON 2（全部使用 2 位）－两部飞行员显示均由副驾驶侧 EFIS 控制面板控制。

显示选择面板



1 主面板显示组件（MAIN PANEL DUs）选钮

选择相应的外侧和内侧 DU 上显示的内容:

- OUTBD PFD（外侧主飞行显示）－在外侧 DU 上显示 PFD，内侧 DU 空白。
- NORM（正常）－在外侧 DU 上显示 PFD，内侧 DU 显示 ND。
- INBD ENG PRI（内侧发动机主显示）－内侧 DU 显示发动机主要仪表，外侧 DU 上显示 PFD。
- INBD PFD（内侧 PFD）－在内侧 DU 上显示 PFD，外侧 DU 空白。
  B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5250-B5251, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356
- INBD MFD（内侧多功能显示）－在外侧 DU 上显示 PFD，内侧 DU 空白。内侧 DU 保持空白，直到在发动机显示控制面板上使用 MFD 电门选择系统格式（SYS）或第二发动机格式（ENG）。



B5247, B5252-B5253, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

· INBD MFD（内侧多功能显示）– 在外侧 DU 显示 PFD，内侧 DU 空白。内侧 DU 保持空白，直到在发动机显示控制面板上使用 MFD 电门选择系统格式（SYS）或第二发动机格式（ENG），或者在驾驶舱进入视频面板上选择视频监控（DSPL），视频监控仅在下 DU 可用。

2 下显示组件（LOWER DU）选钮

选择下 DU 的显示内容:

· ENG PRI（发动机主显示）– 在下 DU 显示发动机主要仪表，上 DU 空白。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5250-B5251, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356

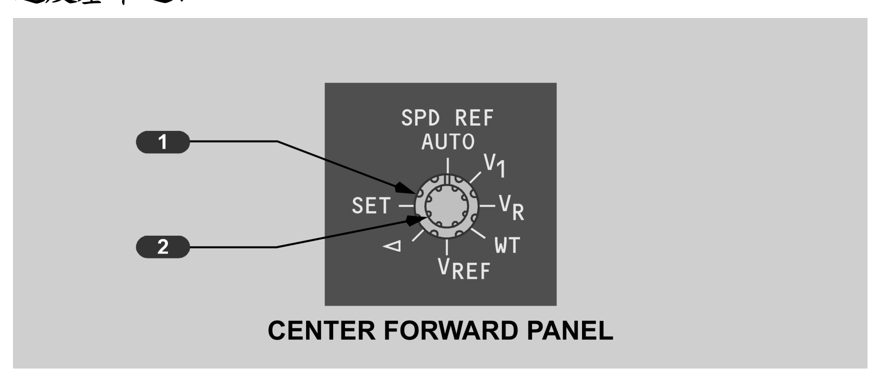
· NORM（正常）– DU 通常空白或显示发动机显示控制面板上选择的 MFD 格式。

B5247, B5252-B5253, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

· NORM（正常）– DU 通常空白或显示发动机显示控制面板上选择的 MFD 格式或驾驶舱进入视频面板上选择的视频监控（DSPL）。

· 导航显示（ND）– 在下 DU 显示导航显示。

速度基准选钮



1 速度基准选钮（外圈）

调定空速指示上的基准空速游标:

· AUTO – 通过 FMC 自动提供基准空速和全重。

·V1 – 在地面，用于人工调定决断速度；在空中，显示“INVALID ENTRY（输入无效）”。

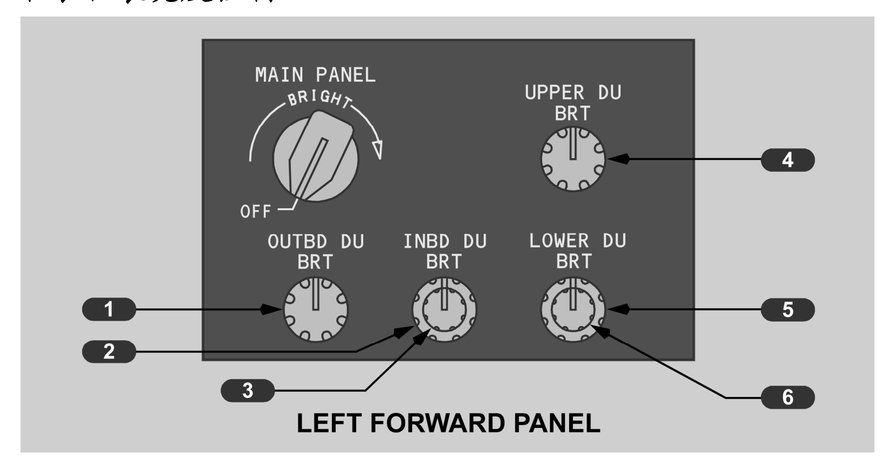
·VR – 在地面，用于人工调定抬轮速度；在空中，显示“INVALID ENTRY（输入无效）”。
· WT – 允许人工输入基准全重。
·VREF – 在空中，用于人工调定着陆基准速度；在地面，显示“INVALID ENTRY（输入无效）”。
· 游标 5 – 用于人工将白色游标 5 调到所需的值
· SET – 消除速度基准显示。

2 **速度基准选钮（内圈）（两个速度选择旋钮）**

旋转 –
· 人工调定合适的基准空速或全重
· 空速指示下方出现数字显示。

显示亮度控制

机长仪表亮度控制



1 **外侧显示组件亮度控制（OUTBD DU BRT）（旋转式）**

旋转 – 调节机长外侧 DU 亮度。

2 **内侧显示组件亮度控制（INBD DU BRT）（外圈）（旋转式）**

旋转 – 调节机长内侧 DU 亮度。



3 **内侧显示组件雷达亮度控制（INBD DU BRT）（内圈）（旋转式）**
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5250-B5251, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356

旋转－调节机长内侧 DU 的气象雷达和地形显示亮度。

3 **内侧显示组件雷达亮度控制（INBD DU BRT）（内圈）（旋转式）**
B5247, B5252-B5253, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

旋转－调节机长内侧 DU 的气象雷达和地形显示亮度，当多功能显示（MFD）在视频监控方式时，调整显示对比度。

4 **上显示组件亮度控制（UPPER DU BRT）（旋转式）**

旋转－调节上 DU 亮度。

5 **下显示组件亮度控制（LOWER DU BRT）（外圈）（旋转式）**

旋转－调节下 DU 亮度。

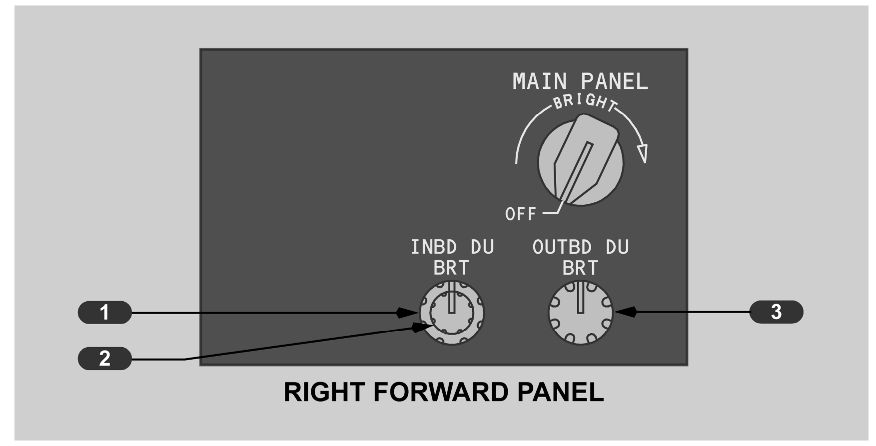
6 **下显示组件亮度控制（LOWER DU BRT）（内圈）（旋转式）**
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5250-B5251, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356

旋转－调节下 DU 的气象雷达和地形显示亮度。

6 **下显示组件亮度控制（LOWER DU BRT）（内圈）（旋转式）**
B5247, B5252-B5253, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

旋转－调节下 DU 的气象雷达和地形显示亮度，当多功能显示（MFD）在视频监控方式时，调整显示对比度。

副驾驶仪表亮度控制



1 内侧显示组件亮度控制（**INBD DU BRT**）（外圈）（旋转式）

旋转－调节副驾驶内侧 DU 亮度。

2 内侧显示组件雷达亮度控制（**INBD DU BRT**）（内圈）（旋转式）

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5250-B5251, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356

旋转－调节副驾驶内侧 DU 的气象雷达和地形显示亮度。

2 内侧显示组件雷达亮度控制（**INBD DU BRT**）（内圈）（旋转式）

B5247, B5252-B5253, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

旋转－调节副驾驶内侧 DU 的气象雷达和地形显示亮度，当多功能显示（MFD）在视频监控方式时，调整显示对比度。

3 外侧显示组件亮度控制（**OUTBD DU BRT**）（旋转式）

旋转－调节副驾驶外侧 DU 亮度。

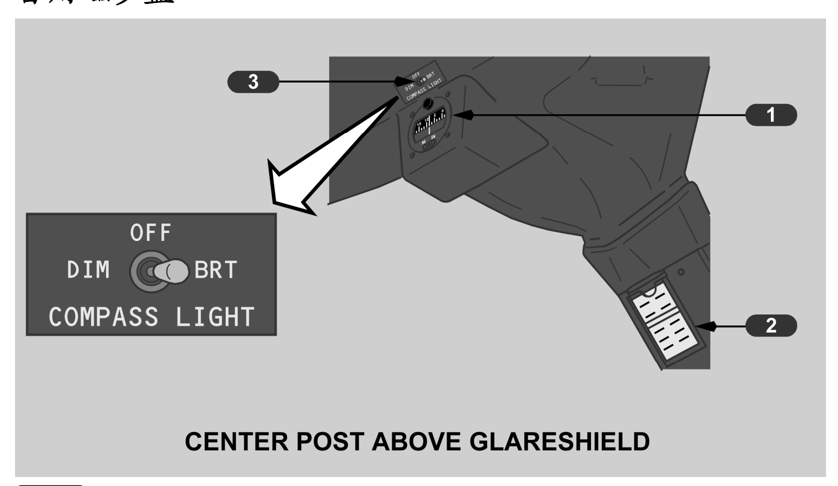


备用飞行仪表

备用飞行仪表包括:

· 备用磁罗盘
· 综合备用飞行显示（ISFD）
· 备用无线电磁指示器。

备用磁罗盘



1 备用磁罗盘

显示磁航向。

2 备用磁罗盘磁修正卡

提供正确的航向修正。

3 罗盘灯光电门

OFF－罗盘灯熄灭
BRT－设置罗盘灯至全亮
DIM－设置罗盘灯至暗亮。

有意留空

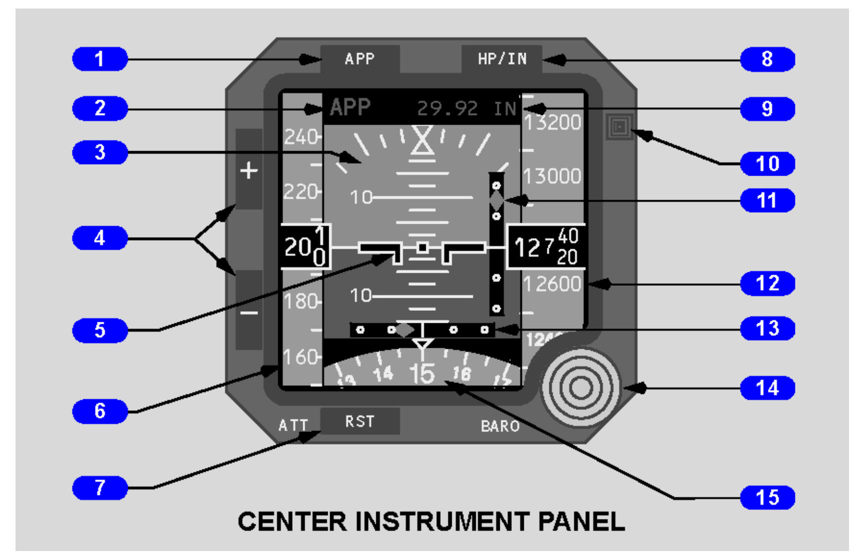


有意留空

有意留空



综合备用飞行显示（ISFD）



1 进近方式（APP）电门

按压 –

- 空白时，选择进近
- 显示进近方式时，则选定反航道（BCRS）
- 显示反航道时，则显示空白。

2 进近方式信号显示

显示所选进近方式。

- 空白 – 无进近偏离数据显示
- APP（进近）– ILS 航道和下滑道偏离数据显示
- BCRS（反航道）– 反航向进近期间反向感知航道指针。

3 姿态显示

显示飞机姿态。

- 以坡度刻度为基准指示坡度
- 相对于飞机符号的地平线
- 俯仰姿态超过 30 度时，红色的箭头（V 形标志）指示俯仰姿态过大，V 形标志指向地平线。

4 **显示亮度按钮**

按压－
·“＋”用于加强显示亮度
·“－”用于减弱显示亮度。

5 **飞机符号**

指示飞机相对于地平线的姿态。

6 **空速指示**

指示大于 30 节的当前空速。

7 **姿态复位（RST）电门**

按压并保持至少两秒钟:
·将飞机符号对准地平线。
·复位大约需要 10 秒钟。
B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
·(仅地面)如前一次复位失败，将开始新的起始程序。

8 **百帕/英寸（HP/IN）电门**

按压－改变气压基准的单位。

9 **气压调置**

指示用气压选钮设置的气压。
当用气压选钮设置时将显示 STD。

10 **外部灯光传感器**

自动调节外部灯光的显示亮度。

11 **下滑道指针和偏离刻度**

下滑道指针指示相对于飞机的下滑道位置。
·当接收到下滑道信号时，指针可见
·当选择进近方式时，下滑道刻度可见
·当选择反航向方式时，指针和刻度消失。

12 **当前高度**



13 **航道指针和偏离刻度**

航道指针指示相对于飞机的航道位置。

· 当接收到航道信号时，指针可见

· 当选择进近或反航道方式时，刻度可见。

14 **气压（BARO）选钮**

旋转－改变气压调置。

按压－

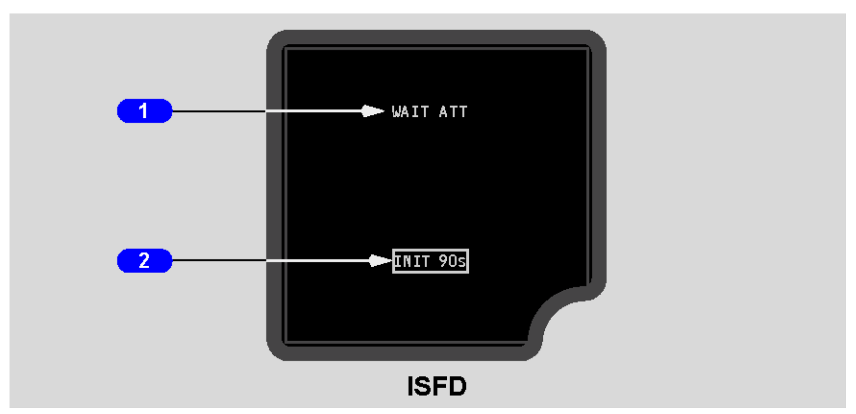
· 选择标准气压调置（29.92 英寸汞柱/1013 百帕）

· 若显示 STD，则选择预调的气压值。

15 **航向指示**

显示飞机航向。

ISFD 信息



1 **姿态信息**

指示姿态显示状态。

· ATT: RST（琥珀色）－必须用姿态复位电门复位姿态

· ATT 10s（琥珀色）－正在进行 10 秒的姿态重新校准

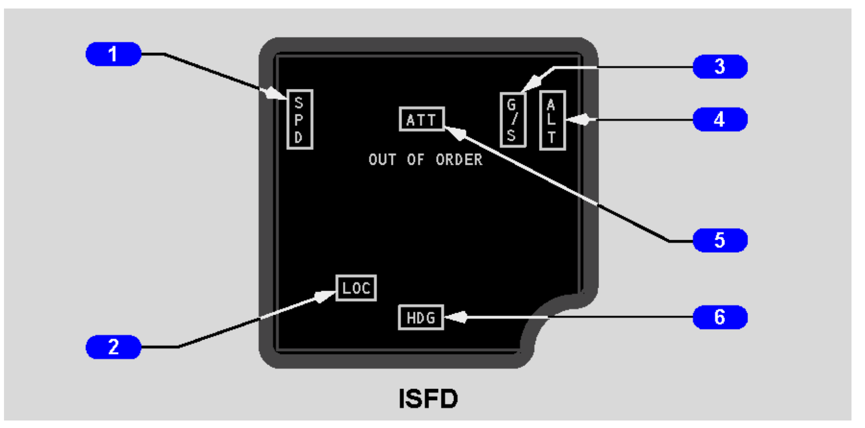
· WAIT ATT（琥珀色）－临时修正无姿态指示。



B2693-B2697, B5020-B5021
INIT 90 s（琥珀色）－正在进行 90 秒的初始化过程。
B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
INIT 90 s（琥珀色）－90 秒初始化倒计时。
· 如有明显移动，停止倒计时
· 移动停止后恢复倒计时
· 如 6 分钟内未完成初始化过程，显示“ATT: RST”。

ISFD 失效旗

当 ISFD 完全失效时显示器出现 OUT OF ORDER 信息。



1 空速旗

空速信息已失效。

2 ILS 航道失效旗

ILS 航道已失效。

3 ILS 下滑道失效旗。

ILS 下滑道已失效。

4 高度旗

高度信息已失效。

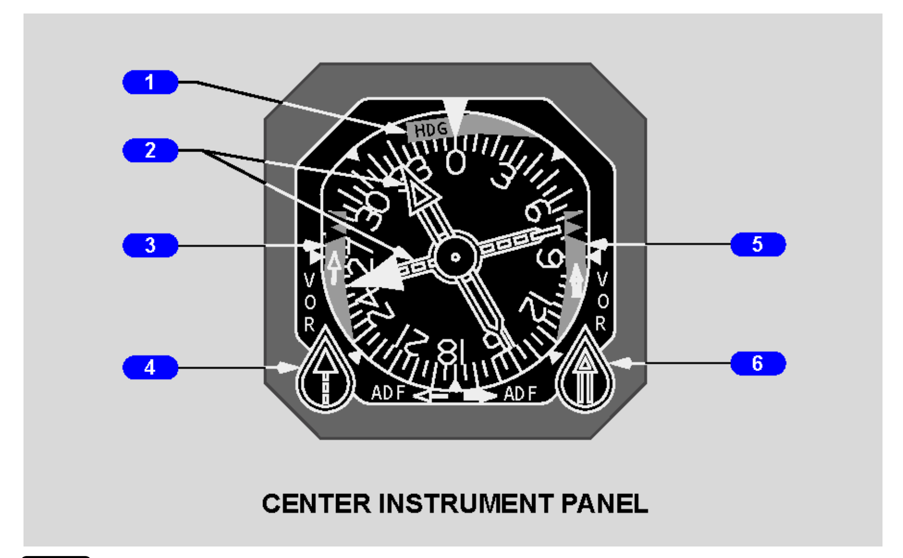
5 姿态旗

姿态信息已失效。

6 航向旗

航向数据已失效。

备用无线电磁指示器



1 航向警告旗

ADIRS 提供的罗盘信号丢失。

2 方位指针

· 窄指针使用 1 号甚高频导航（VHF NAV）接收机或 1 号 ADF 接收机的信号

· 宽指针使用 2 号 VHF NAV 接收机或 2 号 ADF 接收机的信号。

3 1 号方位指针警告旗

VOR 方式:

· 无线电磁指示器（RMI）电源失效

· VHF NAV 信号不可靠。

ADF 方式:

· RMI 电源失效

· ADF 失效或信号不可靠。

4 1 号 VOR／ADF 方位指针电门

旋转－选择 VOR 或 ADF 方位指针。

5 2 号方位指针警告旗

VOR 方式: ·

· RMI 电源失效

· VHF NAV 信号不可靠。



ADF 方式:

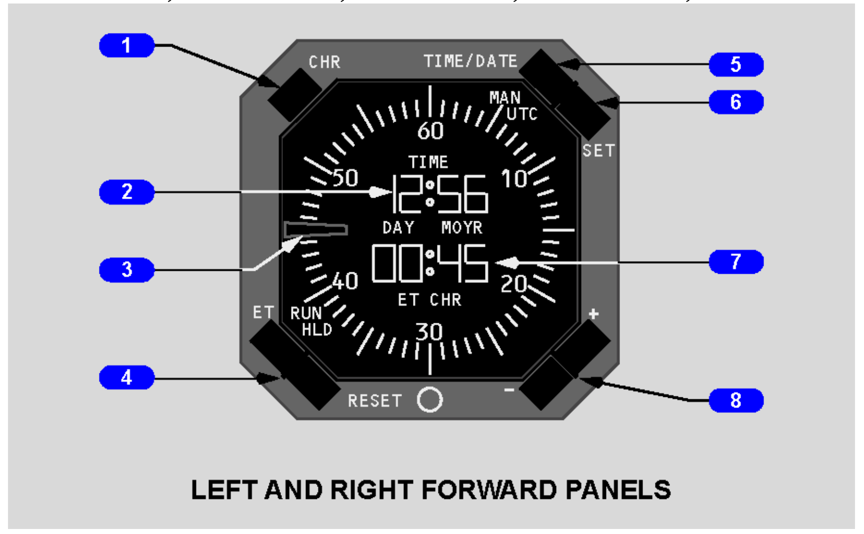
· RMI 电源失效
· ADF 失效或信号不可靠。

6 2 号 VOR／ADF 方位指针电门

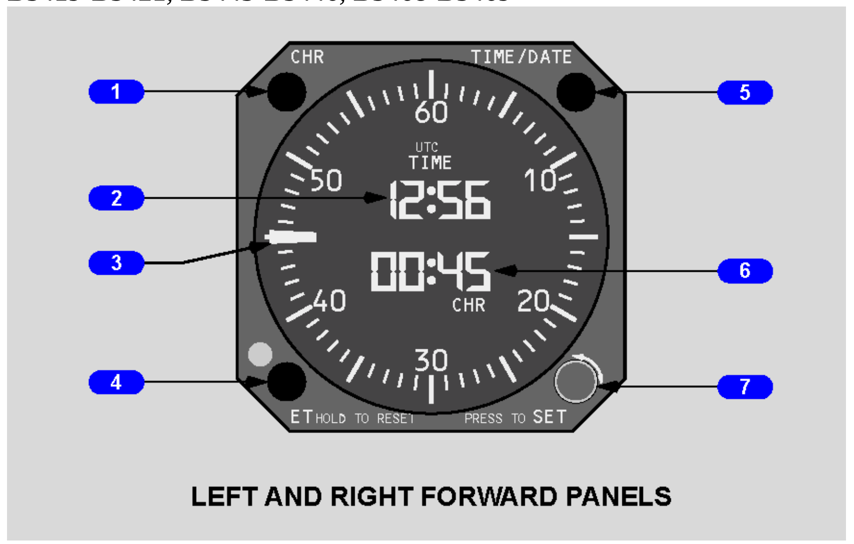
旋转－选择 VOR 或 ADF 方位指针。

时钟

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157



B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469





1 计时（CHR）控制

按压 –
- 连续按压可控制计时显示的起始、停止和复位功能以及秒针
- 超控任何存在的已飞时间显示。

2 时间/日期指示器

- 用时间/日期按钮选择时间时，显示协调世界时（UTC）或人工时间（小时和分钟）
- 用时间/日期按钮选择日期时，交替显示日、月和年。

3 计时秒针

- 指示计时的秒数
- 由 CHR 控制电门控制

4 已飞时间（ET）和复位（RESET）按钮

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

控制已飞时间功能:
- 选择 ET 按钮一次以开始运行已飞时间
- 再次选择 ET 按钮以保持已飞时间
- 选择复位按钮将已飞时间归零。

运行（RUN）和保持（HLD）符号在液晶显示的左下方显示。

4 已飞时间（ET）按钮

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

控制已飞时间功能:
- 一次选择 ET 按钮，开始计算已飞时间
- 二次选择 ET 按钮，保持已飞时间
- 三次选择 ET 按钮，继续计算已飞时间
- 选择 ET 按钮两秒，将已飞时间归零并清除显示。

ET 和 RUN（运行）或 HLD （保持）符号在已飞时间下方显示。

5 时间/日期（TIME/DATE）按钮

控制时间/日期功能:

· 一次选择 TIME/DATE 按钮，显示协调世界时（UTC）时间
· 二次选择 TIME/DATE 按钮，显示协调世界时（UTC）日期
· 三次选择 TIME/DATE 按钮，显示人工设定时间
· 四次选择 TIME/DATE 按钮，显示人工设定日期。

UTC 或 MAN（人工）符号在液晶显示的右上方显示。

人工方式下，时钟时间和日期来自时钟。UTC 方式下，时钟时间和日期来自全球定位系统。

6 设定（SET）按钮

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

控制人工设定的时间和日期。

显示人工设定时间时:

· 一次选择 SET 按钮则小时闪亮，用 + 或 – 按钮调节小时
· 二次选择 SET 按钮则分钟闪亮，用 + 或 – 按钮调节分钟
· 三次选择 SET 按钮则开始运行时间。

显示人工设定日期时:

· 一次选择 SET 按钮则日期闪亮，用 + 或 – 按钮调节日期
· 二次选择 SET 按钮则月份闪亮，用 + 或 – 按钮调节月份
· 三次选择 SET 按钮则年份闪亮，用 + 或 – 按钮调节年份
· 选择 SET 按钮，则开始运行日期。

注: 设定时间/日期时如停顿达一分钟以上，将导致时钟返回前次设定的时间/日期。

6 已飞时间（ET）/计时器

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

· 显示已飞时间（小时、分钟）或计时的分钟
· 计时显示代替已飞时间显示
· 已飞时间仍在后台运行并在计时复位后继续显示。



7 **已飞时间（ET）/计时器**

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

· 显示已飞时间（小时、分钟）或计时的分钟
· 计时显示代替已飞时间显示
· 已飞时间仍在后台运行并在计时复位后继续显示。

7 **设定（SET）按钮**

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

控制人工设定的时间和日期。

显示人工设定时间时:
· 一次选择 SET 按钮则小时闪亮，旋转控制器以调节小时
· 二次选择 SET 按钮则分钟闪亮，旋转控制器以调节分钟
· 三次选择 SET 按钮则开始运行时间。

显示人工设定日期时:
· 一次选择 SET 按钮则日期闪亮，旋转控制器以调节日期
· 二次选择 SET 按钮则月份闪亮，旋转控制器以调节月份
· 三次选择 SET 按钮则年份闪亮，旋转控制器以调节年份
· 四次选择 SET 按钮则开始运行日期。

注: 设定时间/日期时如停顿达一分钟以上，将导致时钟返回前次设定的时间/日期。

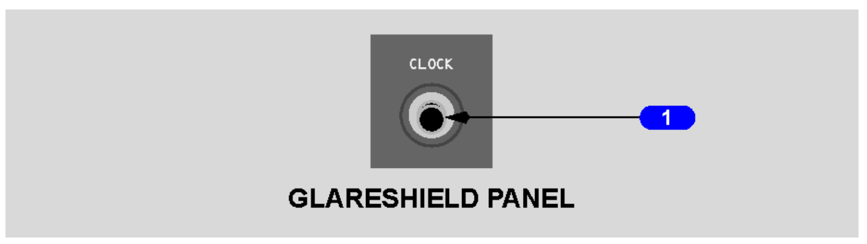
8 **加（+）和减（-）按钮**

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

用于人工设定时间和日期。
· 选择+按钮则数值增大
· 选择-按钮则数值减小。

时钟电门

B5120-B5123, B5125-B5129

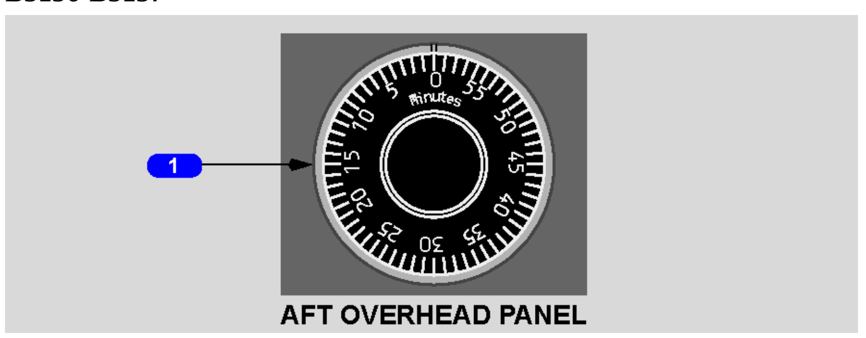


1 时钟电门

操作方法与计时（CHR）控制相同。

计时器

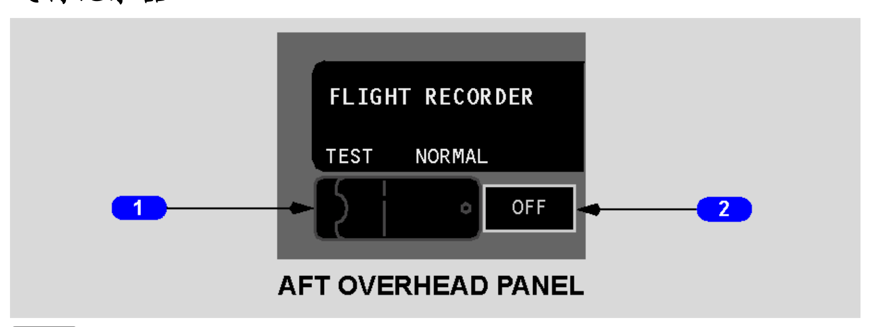
B5156-B5157



1 机械计时器



飞行记录器



1 **飞行记录器测试电门**

NORMAL（护盖位）－

· 空中－只要有电源，记录器就一直工作

· 地面－必须有一台发动机在工作。

TEST－在地面向飞行记录器供电。

2 **断开（OFF）灯（琥珀色）**

亮－

· 指示记录器不工作或测试无效

· 指示电源失效、输入数据丢失或电子故障。

飞行仪表、显示 第 10 章
PFD/ND 说明 第 21 节

介绍

共用显示系统在 6 个平面的液晶显示组件上为飞行组提供信息。外侧和内侧显示组件显示所有主要的飞行和导航信息。发动机主指示通常显示在上显示组件上。发动机辅助指示或系统数据通常显示在下显示组件。

下列主题的具体信息在本章的其它节里介绍:

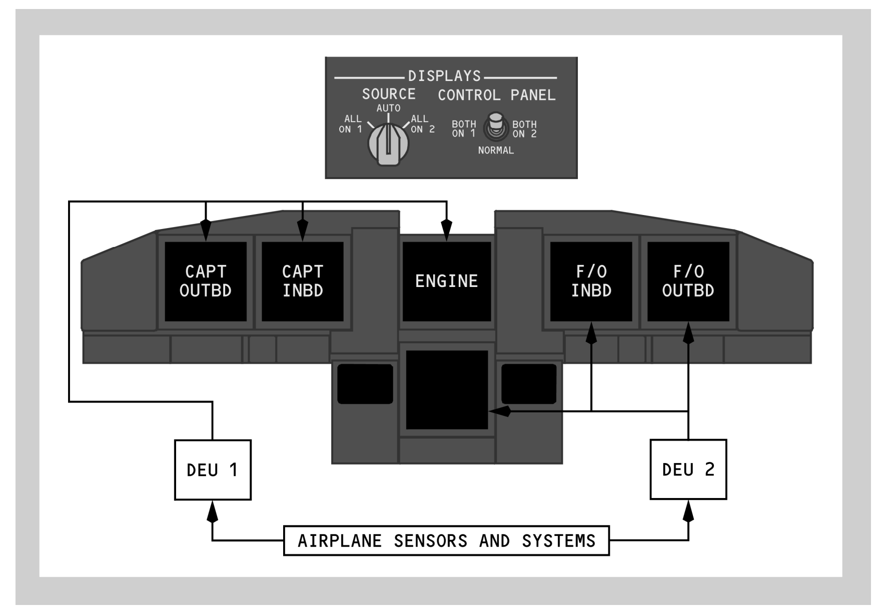
· 主飞行显示（PFD）－第 31 节
· 导航显示（ND）－第 41 节。

显示亮度控制

由光线传感器和亮度控制电门共同控制调节每部显示组件（DU）的亮度。遮光板顶部左右两侧各有一个遥控光线传感器，可补偿透过驾驶舱风挡的外部光线并调节相应 DU 的亮度。每部 DU 本身也有一个整体光线传感器，它可以根据照射到 DU 表面的外部光线自动控制亮度。飞行员可使用亮度控制电门来进一步调节每部 DU 的亮度。



显示源面板



位于前顶板上的显示源面板包括电子显示组件（DEU）和 EFIS 控制面板的源控制系统。

两部 DEU 接收来自传感器和飞机系统的数据，并向 DU 提供数据。正常工作时，如显示源选钮在 AUTO 位，则 1 号 DEU 向机长外侧、机长内侧和上 DU 提供数据，而 2 号 DEU 向副驾驶外侧、副驾驶内侧和下 DU 提供数据。如一部 DEU 失效，则另一部 DEU 自动向所有 6 部 DU 提供数据。一部 DEU 失效时，仍可由独立来源为每个飞行员提供飞行仪表信息。每个 DEU 均接收来自两部 ADIRU 的数据。

显示源选钮（地面维护时使用）可人工选择 1 或 2 号 DEU 为所有 6 部 DU 提供数据。如自动或人工将显示转换到单一部 DEU 显示源上，则在两位飞行员的 PFD 上会出现 DSPLY SOURCE(显示源)的信号显示。

控制面板选钮决定由哪一个 EFIS 控制面板控制飞行员显示功能。电门应该保持在 NORMAL 位。如电门放至 BOTH ON 1 或 BOTH ON 2 位，则由所选的 EFIS 控制面板向两套飞行员显示系统提供输入信号。

EFIS 控制面板

两个 EFIS 控制面板位于中央主面板的遮光板上，可控制相应飞行员仪表显示的项目、方式和范围。

如一个 EFIS 控制面板失效，则由另一个控制面板来控制显示。详细信息请参阅本章 PFD 和 ND 两节的内容。

显示选择面板

位于左、右前面板的显示选择面板控制内侧、外侧和下 DU 的显示。正常工作时，所有选钮均放在 NORMAL 位。飞行员外侧和内侧 DU 显示主飞行和导航数据，上 DU 显示发动机主要数据和燃油量。

如一部 DU 失效，系统则自动转换显示，以确保在任何时候均能向飞行员提供重要信息。如系统探测到一部外侧 DU 失效，则主飞行显示会自动移到内侧 DU 上，而失效的外侧 DU 空白。OUTBD/INBD（外侧/内侧）电门不再控制该显示组件。如上 DU 失效，则发动机显示会自动移到下 DU。

对于未探测到的故障，可提供人工控制显示方式。显示选择面板上的外侧旋转电门控制外侧或内侧 DU 的显示方式。内侧旋转电门控制下 DU 的显示方式。



显示选择和控制示例

下面举例说明显示选择。

正常显示形态

1 **显示（DISPLAYS）源面板**

显示源选钮在自动位，控制面板选钮在正常位。

2 **EFIS 控制面板**

左 EFIS 控制面板控制机长外侧和内侧 DU。右 EFIS 控制面板控制副驾驶外侧和内侧 DU。

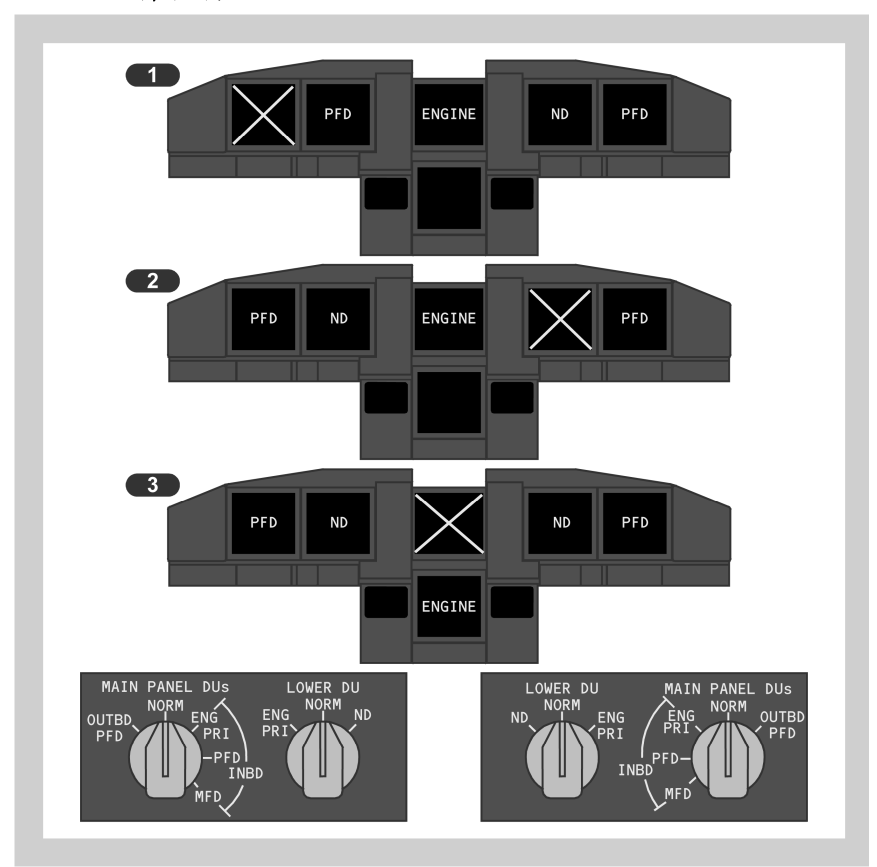
3 **显示选择面板**

所有选钮都在正常位。

4 **显示组件**

飞行员外侧和内侧 DU 提供正常的 PFD/ND 显示。

DU 失效自动转换



1 **外侧 DU 失效**

如一部外侧 DU 失效，则 PFD 自动显示在内侧 DU 上，外侧 DU 空白。

2 **内侧 DU 失效**

如一部内侧 DU 失效，则 PFD 仍保持显示在外侧 DU 上，内侧 DU 空白。

3 **上 DU 失效**

如上 DU 失效，发动机主显示自动移到下 DU，上 DU 空白。如下 DU 已有发动机辅助显示，则提供发动机密集型显示。

注： 下 DU 失效时无法自动转换显示。



有意留空

EFIS 控制面板

1 控制面板选钮在 BOTH ON 1 位

左 EFIS 控制面板控制两位飞行员的外侧和内侧 DU。

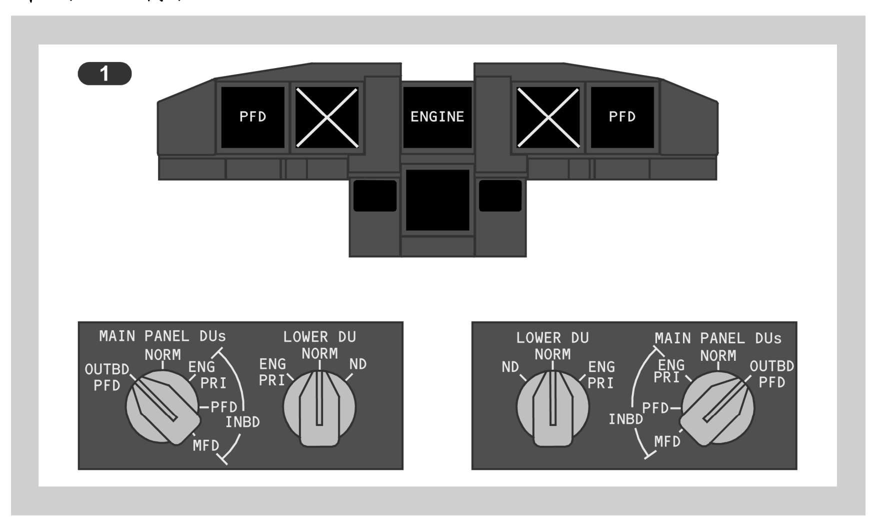
2 控制面板选钮在 BOTH ON 2 位

右 EFIS 控制面板控制两位飞行员的外侧和内侧 DU。



中国南方航空
CHINA SOUTHERN

外侧显示转换



1 **主面板显示组件（MIAN PANEL DUs）电门转到 OUTBD PFD 位**

如将 MIAN PANEL DUs 电门调至 OUTBD PFD 位，则在外侧 DU 显示 PFD，内侧 DU 变为空白。

内侧显示转换

1

PFD ENGINE ENGINE PFD

MAIN PANEL DUs
NORM
OUTBD PFD
ENG PRI
PFD
INBD
MFD

LOWER DU
NORM
ENG PRI
ND

2

PFD ENGINE PFD

MAIN PANEL DUs
NORM
OUTBD PFD
ENG PRI
PFD
INBD
MFD

LOWER DU
NORM
ENG PRI
ND



1 **主面板显示组件(MIAN PANEL DUs)电门转到 INBD ENG PRI 位**

如将 MIAN PANEL DUs 电门调至内侧发动机主显示位，则发动机主显示移到内侧 DU 上，外侧 DU 显示 PFD，上 DU 显示空白。

2 **主面板显示组件（MIAN PANEL DUs）电门转到 INBD PFD 位**

如将 MIAN PANEL DUs 电门调至内侧 PFD 位，内侧 DU 显示 PFD，外侧 DU 显示空白。

3 **主面板显示组件（MIAN PANEL DUs）电门转到 MFD 位**

如将 MIAN PANEL DUs 电门调至 INBD MFD 位，PFD 保持在外侧 DU 上显示，内侧 DU 将为空白。然后，可通过发动机显示控制组件上的 MFD（多功能显示）电门，在内侧 DU 和下 DU 上选择系统显示格式或发动机辅助显示格式。

下显示转换

1 **下 DU 电门转到 ENG PRI 位**

如将下 DU 电门调至 ENG PRI 位，发动机显示移到下 DU，上 DU 空白。

2 **下 DU 电门转至 ND 位**

如将下 DU 电门调至 ND 位，发动机显示使用上 DU，ND 使用下 DU。如电门选择多功能发动机显示（MFD ENG）位，发动机密集显示出现在上 DU。



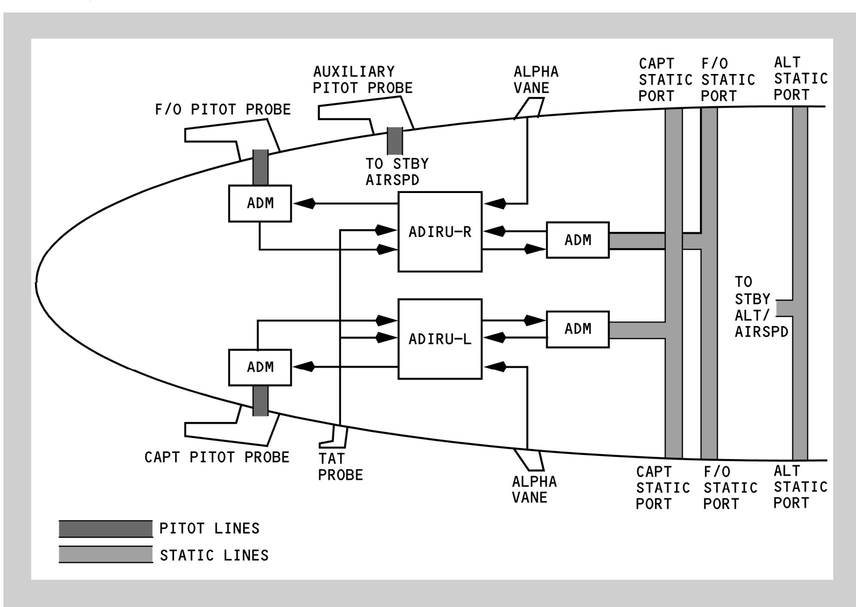
显示系统信息源

大气数据惯性基准系统（ADIRS）

ADIRS 为飞行显示、FMC、飞行操纵、发动机控制和其它所有需要惯性和大气数据的系统提供如位置、速度、高度和姿态等飞行数据。

ADIRS 的主要组成部分:

- 2 部大气数据惯性基准组件（ADIRUs）
- 4 部大气数据组件（ADMs）
- 1 部惯性系统显示组件（ISDU）
- 1 部双模式选择组件（MSU）
- 6 个静压孔
- 3 套皮托管探头
- 2 套迎角探测器
- 1 套全温探头。



大气数据惯性基准组件（ADIRU）

ADIRS 向 FMC 提供惯性位置和航迹数据，同时还向显示提供姿态、高度和空速数据。ADIRUs 处理由内部陀螺和加速度表测得的信息以及来自大气数据组件输入、迎角控测器和其它系统的信息。

在第 11 章“飞行管理，导航”中详细介绍 ADIRUs。

大气数据

皮托静压系统由 3 套独立的皮托管探头和 6 个平面静压孔组成。其中 2 套皮托探头和 4 个静压孔与大气数据组件相连接。其余辅助皮托探头和备用静压孔提供备用仪表皮托和静压压力。辅助皮托探头安装于副驾驶一侧。

大气数据组件将气源压力转换成电子信号送往 ADIRUs。每套皮托管大气数据组件与同侧的皮托管探头相连，无交叉连接。与机长皮托管探头相连的大气数据组件向左 ADIRU 发送信息，而与副驾驶皮托管探头相连的大气数据组件向右 ADIRU 发送信息。其余的大气数据组件位于机长和副驾驶静压孔的中心平衡位置上。与机长静压孔相连的大气数据组件向左 ADIRU 发送信息，与副驾驶静压孔相连的大气数据组件向右 ADIRU 发送信息。

迎角

两套迎角探测器分别位于前机身两侧，用于测量飞机相对于大气的迎角。

大气全温（TAT）

大气全温探头安装在飞机外侧，用于探测大气温度。探头测得的温度供 ADIRS 计算全温。

注： 对于在地面人工在 CDU 输入 OAT，TAT 指示为一个约数，计算起飞性能时不能代替外部 OAT 使用。

大气静温（SAT）

显示在 CDU 进程页面上的大气静温是来自使用大气全温探头信息的 ADIRUs。

备用飞行仪表

备用飞行仪表包括:

· 备用磁罗盘
· 综合备用飞行显示
· 备用无线电磁指示器。



备用磁罗盘

机上安装一标准备用磁罗盘。罗盘旁的卡片上提供航向修正值。

综合备用飞行显示（ISFD）

ISFD 显示姿态、空速、高度、盲降和航向信息。与辅助全压及备用静压源直接连接。盲降信息由 1 号盲降接收机提供。航向信息与机长的 PFD 来自同一信号源。在极地区航向信息不可用。

注： 更新航向信息时必须使用备用磁罗盘。

B2693-B2697, B5020-B5021
电瓶汇流条向 ISFD 供电。电瓶电门放至接通位后即开始供电。10 秒后，90 秒的起始程序开始。起始中会显示“ATT”“INIT 90s”。起始结束后即开始显示姿态信息。

B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
电瓶汇流条向 ISFD 供电。电瓶电门放至接通位后即开始供电。10 秒后，90 秒的起始程序开始。起始中会显示“ATT”“INIT 90s”。起始过程中飞机出现明显移动，起始将终止。如飞机移动减弱至起始可正常进行的范围，则起始恢复。起始结束后即开始显示姿态信息。

B2693-B2697, B5020-B5021
注： 任何在起始期间的飞机位置的改变都可能会导致 ISFD 的校准不精确。不精确的校准不会显示但能够在飞行前和飞行期间显示不准确的姿态。重新起始仅能由机务完成。

ISFD 出现瞬时超出范围情况时将导致姿态显示空白和“WAIT ATT”或“ATT: RST 信息的显示。要求使用姿态复位按钮回应“ATT: RST”信息。这将使水平线重新对准当前飞机姿态。

B2693-B2697, B5020-B5021
注： 使用姿态复位按钮无法修正不精确校准。

在地面，必须在飞机平稳的状态下才能使用姿态复位按钮。在空中，必须在飞机机翼水平，无加速状态下才能使用姿态复位按钮。复位中将显示“ATT 10s”。如无法保持 10 秒的匀速平直飞行，将出现“ATT: RST”信息。如果复位不成功，“ATT: RST”信息将保留，ISFD 无法进入正常工作状态。

有意留空



备用无线电磁指示器

备用无线电磁指示器显示向台磁航向和 VOR／ADF 方位。它由备用交流汇流条供电。在所有正常交流电源丧失后，只要电瓶电源可用，就仍保持通电。

时钟

机上安装两个电子时钟，每个时钟上有两个数字显示器。可在上时间显示器显示调定协调世界时（UTC）时间、UTC 日期、人工调定时间或人工调定日期。下面的已飞时间/计时（ET/CHR）时钟显示用于已飞时间或计时。每个显示器有各自的控制装置。

当电瓶汇流条不可用时，每个时钟由热电瓶汇流条供电。当飞机上电源卸载时，时钟转换到热电瓶汇流条电源。热电瓶汇流条电源保留时间基数但不向显示器提供电源或输出时钟数据，时钟转换到人工方式。当飞机通电，全球定位系统（GPS）数据恢复时，时钟继续以人工方式且不会自动显示 UTC 时间，可使用 TIME/DATE 按钮人工选择 UTC 时间。

注： 使用备用电源时，副驾驶时钟显示变暗且无 UTC 时间显示。

时钟电门

B5120-B5123, B5125-B5129

位于遮光板上的时钟遥控电门与计时（CHR）控制使用方法相同。

飞行记录器（DFDR）

数字式飞行数据记录器（DFDR）对飞行操作和系统信息（包括时间、航向、高度、空速、加速度、姿态、发动机推力及飞行操纵平面位置）提供永久性记录。

该记录器是一个固体装置，符合联邦航空管理局（FAA）及欧洲航空安全组织（EASA）对数据抽样率及抽样参数数量/种类的要求。

只要飞行记录器通电，就会自动记录飞行操作和系统信息。

DFDR 有以下特点:
- 持续记录最近的飞行数据，保存最近 25 小时内的操作数据
- DFDR 存放在后客舱顶部勤务门后面密封贮存箱内
- 防腐蚀、防火及防撞，在深海压力 13,451 英尺（4,100 米）以上均能保存完好
- 定位信标在 30 天以内可工作
- 有插孔可供下载或复制数据以作分析。

飞机状态监视系统（ACMS）

飞机状态监视系统（ACMS）包含了一软件，该软件为运营商提供关于机体、发动机、趋势监控及维护的有用报告。

ACMS 包括:

· ACMS 软件，该软件含有适用于各飞行阶段的维护及操纵计算程序。

· 数字式飞行数据采集组件（DFDAU）。DFDAU 接收表示某种飞行状态和飞机系统工作性能的信号，然后转换成数字格式，记录在数字式飞行数据记录器上。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

· 打印机（PTR）。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5165-B5166, B5221-B5222

· 飞机通讯寻址与报告系统（ACARS）。

· 持续与其他信息格式一同扩展的 ACARS 空地信息功能。



有意留空

飞行仪表、显示 第 10 章
主飞行显示（PFD） 第 31 节

介绍

PFD 为飞行航路控制所需参数提供动态彩色显示。这种显示包括以下内容:

- 飞行方式信号牌
- 空速
- 高度
- 垂直速度
- 姿态
- 操纵信息
- 无线电高度
- 仪表着陆系统显示
- 进近最低高度
- 航向/航迹指示
- 交通警戒和避撞系统（TCAS）指示
- GPWS 信号显示。

飞机系统出现故障时会显示失效旗。若无有效信息提供给显示系统（由于助航设备超出工作范围或出现故障），则显示的信息消失或被虚线替代。当飞机系统不能生成可靠的显示时将显示失效旗。

飞行方式信号牌在第 4 章“自动飞行”中介绍。

空速

空速显示在 PFD 左侧的空速带和数字窗上。当前马赫数≥0.40 马赫时，当前马赫数会以数字形式显示在空速带下方。当空速下降到低于 0.40 马赫时显示地速。速度趋势矢量会指示 10 秒内预计的空速。所选的空速值会显示在空速带上方。

起飞和着陆基准速度以及襟翼机动速度在空速带右侧显示。最大和最小空速也在空速带右侧显示。

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237

在使用 VNAV PTH 下降过程中，沿速度带右侧会增加一条洋红色的竖杠，用于指示 FMC 的目标速度。只有在襟翼收上形态，显示了“VNAV PTH”飞行方式信号时，才会显示该标志。

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

一旦机组在 MCDU 进近基准页面设置了襟翼/VREF，一个绿色的“REF”和着陆襟翼/VREF 数字就会出现在 PFD 上。REF 符号将在基准速度附近垂直移动，而数字显示将保持固定在速度带右侧底部。除了绿色的 VREF 以外，还有一个白色的 VREF 游标提供已有的目标空速，该速度可保证单发襟翼 15 度着陆时有足够的尾翼间距裕度。

姿态

姿态指示器显示飞机俯仰和横滚姿态。

俯仰姿态通过飞机符号相对于俯仰刻度的位置来显示。俯仰刻度的增量是 2.5 度。

指针以 10 度、20 度和 30 度为增量指示坡度角。大刻度分别指示 45 度和 60 度坡度。坡度角指针下面的小矩形指示打滑和侧滑情况。坡度角也可以用飞机符号相对于水平线和俯仰刻度的姿态来表示。

B5155
俯仰限制指示在襟翼未全部收上的任何时候显示。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
俯仰限制指示在襟翼未全部收上的任何时候或在当前飞行状况下襟翼收上、空速接近抖杆速度时显示。

操纵引导指示

飞行指引仪电门接通时，显示相应的飞行指引仪。俯仰和横滚指示显示在同一个指示器上。

飞行航径矢量（FPV）符号指示飞机垂直飞行航径角和水平偏流角。EFIS 控制面板上的 FPV 电门接通时，飞行航径矢量显示在 PFD 上。FPV 显示高于或低于地平线的飞行航径角（FPA），和向左或向右偏离俯仰刻度中心的偏流角。FPA 使用惯性和气压高度输入。主高度显示不可靠时垂直 FPA 不可靠。

FPV 符号以两种亮度显示。当显示飞行指引仪或 TCAS 决断咨询时，FPV 符号显示暗亮。当飞行指引仪关断而且无 TCAS 决断咨询显示时，FPV 符号显示明亮。

仪表着陆系统指示

提供 ILS 下滑道和航道偏离、频率/识别码、DME、航道和指点标等指示。

在姿态显示的左上方显示 ILS 台识别码或频率、航道和 DME（如具备）等进近基准信息。

指点标指示（OM－外指点标、IM－内指点标或 MM－中指点标）显示在姿态显示区域的右上角。

接收到有效信号时，在姿态指示器的右侧显示下滑道指针和刻度。在低无线电高度，自动驾驶或飞行指引仪接通时，刻度变为琥珀色且指针闪亮指示下滑道偏离过大。下滑道信号不可用或航迹与 MCP 上的向台航道相差 90 度以上（反航道）时，指针不显示。

接收到有效信号时，在姿态指示器的底部显示航道指针和刻度。航道偏离稍大于½点且航道方式接通、航迹在 MCP 所选航道 5 度之内时，刻度自动扩展。在低无线电高度，自动驾驶或飞行指引仪接通时刻度变为琥珀色且指针闪亮，指示偏离过大。低于 1,000 英尺 AGL、LNAV 接通且航道（LOC）预位时，如未截获航道，航道刻度变为琥珀色且指针闪亮。

在 1,500 英尺 RA 时，偏离警戒系统自测自动预位，在各飞行员的姿态指示器上显示 LOC 和下滑道偏离警戒约 2 秒钟。

低于 2,500 英尺 RA 且航道指针可见时，出现一个上升的跑道符号。该飞机符号提供水平引导。在 200 英尺 RA 时该符号向飞机符号升起。

进近最低高度

在 EFIS 控制面板上可调置所选的无线电高度或气压进近最低高度。两者均显示在高度显示的左下角附近。

无线电高度

当前的无线电高度低于 2,500 英尺 AGL 时，显示在姿态指示器的中下部。当无线电高度低于无线电高度最低标准时，显示变为琥珀色。



高度

高度在 PFD 右侧的高度带上显示，也可以在高度带中间的高度窗内以数字式显示。在 EFIS 控制面板上选择米制时:

· 以米为单位在高度窗上显示当前高度
· 以米为单位在高度带上显示所选的高度。

接近所选的高度时，所选的高度显示在高度带上并带有一个外框。所选的高度也通过高度带的游标来指示。

选择 BARO 最低高度时，高度带上的三角指针和直线指示所选的进近最低气压高度。选择 RADIO 最低高度时，指针仍保留在 BARO 最低高度上，但没有直线。

沿高度指示内侧边缘显示着陆高度基准杆。基准杆表示高于接地的高度。高于着陆高度 1,000 到 500 英尺时显示白色杆，500 英尺到着陆高度时显示琥珀色杆。

以阴影区显示以下着陆高度:

· 目的地跑道或机场的 FMC 着陆高度
· 距起飞机场 400 海里或飞行一半航程之前起飞跑道或机场的着陆高度，以先到达的为准。

当前的气压基准显示在高度带下面，根据 EFIS 控制面板的选择以英寸/汞柱或百帕为单位显示。显示标准气压（STD）时，可显示预选的气压基准。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
可选择海压（QNH）或场压（QFE）高度基准。通常使用 QNH 方式。有关 QFE 的使用参阅第 11 章“飞行管理，导航”中 CDU 进近基准页的说明。

垂直速度

垂直速度在高度带右侧通过刻度带和指针来指示。垂直速度大于 400 英尺/分钟时，垂直速度以数字式显示在垂直速度显示器上方或下方。爬升时显示在上方，下降时显示在下方。在自动驾驶飞行指引系统垂直速度（V/S）俯仰方式下，所选的垂直速度游标显示所选的垂直速度。

航向/航迹指示

航向/航迹信息显示在 PFD 底部的罗盘上。当前航向显示在罗盘顶部的指针下面。MCP 所选的航向用游标显示在罗盘外侧并以数字显示在罗盘的左半部。

当前的航向/航迹基准（MAG/TRU）显示在罗盘的右半部。从看不见的罗盘中心引一条垂直于罗盘边缘的直线，代表当前飞机航迹。

B5156-B5157
当在 EFIS 控制面板上选择飞行航径矢量、当前坡度角小于 50 度且绝对俯仰角小于 20 度时，地平线增加航向刻度。航向刻度包含了 5 度和 10 度的量度，其中 10 度的刻度有数字标识。另外还有洋红色的航向游标显示，该游标代表 MCP 所选航向值。当坡度角大于或等于 50 度时，该刻度消失，以防出现非正常的姿态改出时航向记号与俯仰记号发生混淆。

交通警戒和防撞系统（TCAS）指示

B5156-B5157
在姿态指示区域显示 TCAS 决断咨询。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
在姿态指示区域及垂直速度指示区域显示 TCAS 决断咨询。

参阅第 15 章“警告系统”。

近地警告系统（GPWS）警告

GPWS 警告信息在姿态显示和航向/航迹罗盘之间以大字母显示。参阅第 15 章“警告系统”。



有意留空

飞行仪表、显示 第 10 章
PFD/ND 第 41 节

介绍

ND 提供飞行进程的彩色显示。显示的方式包括:

- 地图
- VOR
- 进近
- 计划。

地图、VOR 和进近方式可在扩展方式（部分罗盘刻度显示）和中心方式（全罗盘刻度显示）之间转换。

地图方式

建议大多数飞行阶段使用地图方式。地图方式是在动态地图背景下显示相对于飞行航路的飞机位置。

显示的信息包括:

- 当前航迹
- 所选航向和当前航向
- 位置趋势线
- 到所选高度的航程
- 地图范围刻度
- 地速
- 真空速
- 风向和风速
- 到下一个航路点的距离
- 航路点预计到达时间
- 所选的导航数据点。

导航数据点

在扩展和中心地图方式下，ND 上可显示其它导航设备（STA）、航路点（WPT）、机场（ARPT）、航路进程（DATA）和位置（POS）数据。

VOR 和进近方式

VOR 和进近方式以“航向向上”显示。VOR 和进近方式使用 VOR 导航或进近信息显示航迹、航向和风向/风速。

计划方式

计划方式以“真北向上”显示。使用 CDU 航段页的梯级（STEP）提示键可看到有效航路。



ND 信息

航向

航向由 FMC 或 ADIRS 提供。ND 的罗盘航向可以磁北或真北为基准。

航迹

正常工作时航迹由 FMC 提供。

交通活动

ND 上可显示 TCAS 交通信息。有关 TCAS 系统的说明，请参阅第 15 章 “警告系统”。

气象雷达

气象雷达信息可显示在 ND。有关气象雷达系统说明，请参阅第 11 章 “飞行管理，导航”。

失效旗和信息

失效旗指示系统故障或无效信息。无源系统信息时，指示消失或被虚线替代。

如送往 ND 的信息量超出其显示能力，显示数据过量（EXCESS DATA）信息。此时，主显示系统取消显示外缘的信息。以下方法可消除信息:

· 减少地图信息量
· 减小范围，或
·取消已选择的一个或多个 EFIS 控制面板地图电门（STA、WPT、ARPT、DATA、POS）。

ND 符号

根据 EFIS 控制面板电门的选择，每部 ND 都可显示下列符号，颜色指示如下:

· W（白色）－现状态和范围刻度
· G（绿色）－动态条件
· M（洋红色）－指令信息、指针、符号和前方情况
· C（青绿色）－未生效的或背景信息
· A（琥珀色）－注意信息、故障、信号旗
· R（红色）－警告信息
· B（黑色）－空白区域、不正常情况。

航向、航迹和速度

符号	名称	方式	备注
	选择的航向游标（M）	计划方式除外的所有方式	显示 MCP 所选航向。一条虚线从该游标延伸至飞机符号（中心 VOR、中心进近方式不显示虚线）。 地图方式下，LNAV 或 VOR LOC 接通时，所选的航向游标移动 10 秒后，虚线消失。
▽	当前航向指针（W）	计划方式除外的所有方式	指向罗盘上的当前航向。
40	航迹线和范围刻度（W）	计划方式除外的所有方式	指示当前航迹。 数字指示范围(中心 VOR、中心进近不显示范围)。
12 15	扩展的罗盘刻度（W）	地图、进近、VOR	显示 90 度罗盘刻度。
GS310	地速（W）	所有方式	当前地速。
TAS312	真空速（W）	所有方式	当前真空速大于 100 节时显示。

符号	名称	方式	备注
350°/15 ↙	风向/风速和风向箭头（W）	所有方式	根据显示方位和航向/航迹基准指示风向和风速。风量大于 6 节则显示；小于 4 节则显示空白。真空速小于 101 节显示空白。计划方式仅显示风速/风向。
TRK 062 MAG	航迹向上（G）、当前航迹（W）和航迹基准（G）	地图、中心地图	显示航迹向上（TRK）和当前航迹；显示磁北（MAG）或真北（TRU）航向基准；指向罗盘上的航向。
HDG 263 MAG ▽	航向向上（G）、当前航向（W）、航向基准（W）和航向指针	VOR、中心 VOR、进近、中心进近	显示航向向上（HDG）和当前航向；显示磁北或真北航向基准；指向罗盘上的航向。

无线电导航

符号	名称	方式	备注
116.80 OR SEA	ILS/VOR 基准接收机频率或识别码显示（W）	VOR，中心 VOR，进近，中心进近	识别码解码前，频率显示在右上角。解码后识别码代替频率。VOR 方式以中号字符表示，仅 DME 方式以小号字符显示。
CRS 135	基准 ILS 或 VOR 的航道（W）	VOR，中心 VOR，进近，中心进近	VOR 航道或 ILS 航道航道显示在右上角。
DME 24.6	基准 VOR 或 ILS 的 DME 距离（W）	VOR，中心 VOR，进近，中心进近	到基准助航设备的 DME 距离显示在右上角。
DME 24.6	DME 距离(G）	计划方式除外的所有方式	显示在左或右下角，指示到助航设备的 DME 距离。
	选择的航道指针（W）和直线（M）	VOR，进近	显示相应的 MCP 航道电门所选的航道。
	选择的航道指针（W） 向台/背台指针（W）	中心进近，中心 VOR	显示相应的 MCP 航道电门所选的航道。 使用 VOR 导航时，显示向台/背台指针。
TO FROM	向台/背台指示（W）	VOR，中心 VOR	显示 VOR 向台/背台指示。

符号	名称	方式	备注
	VOR（C，G），DME/TACAN（C，G），VORTAC（C，G）	地图，中心地图，计划	EFIS 控制面板 STA 地图电门接通时，显示相应的助航设备。选择范围为 5、10、20 或 40 海里时，显示 FMC 数据库内和地图区域内所有的助航设备。选择的范围是 80、160、320 或 640 海里时，仅显示高高度助航设备。非现用助航设备以青绿色显示。 无论 STA 地图电门位置如何，人工调谐的甚高频助航设备显示为绿色。
250 070	人工调谐的 VOR 径向线	地图，中心地图，计划	人工调谐助航设备时，显示所选航道和反航道。
R-200	VOR/DME 原始数据径向线和距离（G）	地图，中心地图	POS 地图电门接通时，显示飞机到导航台的径向线。
VOR 1, 2 ILS 1, 2	系统源显示（G）	VOR，中心 VOR，进近，中心进近	指示所选的接收机作为显示基准。

符号	名称	方式	备注
	ILS 航道或 VOR 航道偏离指示（M）和刻度（W）	VOR、中心 VOR、进近、中心进近	显示 LOC 或 VOR 航道偏离。偏离指针指向所选的 VOR 或 ILS 航道。ILS 航道偏离小于 2.5 个点时，指示整个变为洋红色
	下滑道指针（M）和刻度（W）	进近、中心进近	显示下滑道位置和偏离量。
116.80 OR SEA OR 520 OR BF	VOR 频率或识别码（G），ADF 频率或识别码（C）	计划方式除外的所有方式	显示在左或右下角。识别码解码前显示频率，解码后代替频率。VOR 方式下，小字符表明仅收到 DME 数据。
VOR 1, 2 ADF 1, 2	VOR（G）或 ADF（C）选择	计划方式除外的所有方式	显示在左或右下角，指示 EFIS 控制面板 VOR/ADF 电门位置。
	VOR1（G）或 ADF 1（C）指针头部和尾部	计划方式除外的所有方式	指示在相应 EFIS 控制面板上选择的相对于调谐台的方位（向台或背台）。
	VOR2（G）或 ADF 2（C）指针头部和尾部	计划方式除外的所有方式	指示在相应 EFIS 控制面板上选择的相对于调谐台的方位（向台或背台）。



有意留空

地图

符号	名称	方式	备注
	飞机符号（W）	中心VOR，中心进近	符号的中心代表当前的飞机位置。
	飞机符号（W）	计划	指示沿飞行计划航路的飞机实际位置和航迹。 北纬82度以北和南纬82度以南区域受抑制。
	飞机符号（W）	地图，中心地图，VOR，进近	三角形的顶点代表当前的飞机位置。
	垂直导航航径指针（M）和偏离刻度（W）	地图，中心地图	仅下降时显示所选垂直导航航径的垂直偏离。偏离刻度指示为±400英尺。指针偏离中心超过±30英尺时，显示数值。
	位置趋势线（W）(虚线)	地图，中心地图	每段趋势线的最远点分别代表30、60和90秒后飞机的预达位置。每段趋势线代表30秒。根据坡度和地速计算。选择的范围决定显示的趋势线数目。 · 范围>20海里，3段 · 范围=20海里，2段 · 范围⩽10海里，1段。
ABCDE	现用航路点代码（M）	地图，中心地图，计划	指示现用飞行计划航路点和航路的下一个航路点。
124 NM	现用航路点距离（W）	地图，中心地图，计划	到现用航路点的距离。
0835.4z	现用航路点预计到达时间（W）	地图，中心地图，计划	指示飞行管理系统计算的现用航路点预计到达时间。



符号	名称	方式	备注
AMBOY	航路点: 现用（M）， 修改（W）， 非现用（C）	地图、 中心地图、 计划	现用－表示飞机当前正飞向的航路点。 修改－表示现用航路上被修改的航路点。 非现用－表示现用航路上的航路点。
MLF	非航路航路点（C）	地图、 中心地图、 计划	EFIS 控制面板 WPT 地图电门接通时，显示 ND5、10、20 或 40 海里范围内非选择航路的航路点。
AMBOY KILMR PARBY	飞行计划航路: 现用（W）， 修改（M）， 非现用（C），偏置（M）	地图、 中心地图、 计划	航路点之间的连续线（M）表示现用航路。 航路点之间的短虚线（W）表示现用航路修改。 航路点之间的长虚线表示非现用航路。 平行于现用航路点的点虚线（M）表示通过 FMC 选择的偏置航路。
KILMR 12000 0835Z	航路数据: 现用（M）， 非现用（W）	地图、 中心地图、 计划	EFIS 控制面板数据电门接通时，显示航路点输入高度或程序高度和预计到达时间。
	等待航线: 现用（M）， 修改（M）， 非现用（C）	地图、 中心地图、 计划	显示飞行计划中的等待航线。 如所选范围大于 80 海里，显示一个固定大小的等待航线。 如所选的范围为 80 海里或更小且飞机在等待点 3 分钟里程以内，显示一个成比例的等待航线。

符号	名称	方式	备注
	高度范围弧（G）	地图、中心地图	根据垂直速度和地速，指示到达MCP高度的地图大约位置。
○ (____)	有条件的航路点：现用（M）、非现用（W）	地图、中心地图、计划	现用－代表飞机当前导向的有条件的航路点。 非现用－代表航路上的有条件的航路点。 条件航路点括号里的数据指明了该条件航路点的种类（高度、航线交叉等）
○ T/D ○ T/C ○ S/C ○ E/D ○ T/D-XXXXX ○ DECEL ○	高度剖面点和识别码（G）	地图、中心地图、计划	指示 FMC 计算的爬升顶点、下降顶点梯级爬升和下降终点的地图大约位置。 指示下降时平飞航段的中间下降顶点。显示平飞航径航段高度。 指示减速至等待航线、航路点速度限制或光洁速度的减速航段的起点。 指示机场的限速减速点（无代码）。



符号	名称	方式	备注
	程序转弯：现用（M），修改（W），非现用（C）	地图、中心地图、计划	显示飞行计划中的程序转弯。 如选择范围大于 80 海里，显示一个固定大小的程序转弯。 如选择范围为 80 海里或更小且飞机在程序转弯 3 分钟里程以内，显示一个成比例的程序转弯。
KABC 22L	机场和跑道（W）	地图、中心地图、计划	选择为起降机场并且 ND 范围是 80、160、320 或 640 海里时显示。
KTEB	机场（C）	地图、中心地图、计划	接通 EFIS 控制面板 ARPT 地图电门时显示。 无论地图电门位置如何，始终显示起降机场。
22L	机场和跑道（W）	地图、中心地图、计划	选为起降机场且显示范围为 5、10、20 或 40 海里时显示。跑道中心虚线延长 14.2 海里。
R060 ABC	选择的基准点和方位距离信息（G）	地图、中心地图、计划	显示 CDU 定位点页选择的参考点。用虚线显示距定位点的方位和/或距离。
	GPS 位置（W）	地图、中心地图	EFIS 控制面板 POS 地图电门接通时，指示 FMC 位置相关的 GPS 位置。
*	ADIRU 位置（W）	地图、中心地图	EFIS 控制面板 POS 地图电门接通时，星号指示 FMC 位置相关的大气数据惯性基准组件位置。

符号	名称	方式	备注
	气象雷达回波（R，A，G，M）	地图，中心地图，VOR，进近	降水最强的区域显示红色，次强区域为琥珀色，最弱的区域为绿色。颠簸区显示洋红色。
STA WPT ARPT	选择的地图方式（C）	地图，中心地图，计划	显示 EFIS 控制面板选择的地图方式。
FMC L FMC R	MAP 源信号显示（G）	地图，中心地图，计划	显示共用系统使用的 FMC 数据源。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

符号	名称	方式	备注
	范围弧（W）	地图、VOR、进近	WXR 地图电门、TERR 地图 TCAS TFC 电门接通时，在进近、VOR 方式中显示。 在地图方式中一直显示。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237

符号	名称	方式	备注
WXR +5 CAL or VAR	气象雷达信号: 方式（C）， 倾斜（C）， 增益（C）	地图、中心地图、VOR、进近	信号显示因选择的方式而不同。

B5156-B5157, B5189-B5193, B5195, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

符号	名称	方式	备注
WXR +5A CAL or VAR	气象雷达信号: 方式（C）， 倾斜（C）， 增益（C）	地图、中心地图、VOR、进近	信号显示因选择的方式而不同。



垂直状况显示（VSD）

B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

符号	名称	备注
	飞机符号（W）	三角形的底端代表当前飞机高度。三角形右前端代表当前飞机相对于地形的横向位置。
	航路带（C）（虚线）	指示 VSD 上显示的地图区域。当飞机在跑道 6 海里的范围内且高于机场标高少于 3,000 英尺时，在起飞和进近阶段显示会被抑制。转弯时，引导转弯的航路带边缘将朝转弯方向打开。
	所选高度游标和线（M）	游标指示 MCP 高度窗所调置的高度。当所选高度超出刻度时，游标处于最顶端或最底端且仅有一半的游标可见。 虚线从游标延伸至背景显示边界。虚线仍会显示。
	最低气压高度指针和线（G）	指针指示 EFIS 控制面板上所选的最低气压标准。 虚线从指针延伸至背景显示边界。 当飞机下降至低于所选最低高度时，指针和虚线变为琥珀色。可用 EFIS 控制面板上的 RST 电门复位。 在 BARO 位调定指针后，如扳动最低高度基准选钮至 RADIO 位则仅显示指针。

符号	名称	备注
	决断区（W，A）	指示所建议的航路点，飞机进近时应在该点达到航径和速度稳定。决断区位于3 度基准线或 FMC 进近下滑道角线上: · 高于机场标高 1000 英尺（W） · 高于机场标高 500 英尺（A）。 决断区在低于复飞航路点高度时不显示。
	飞行航径矢量（W）	固定长度的实线指示当前飞行航径角，该线围绕着三角形的一个顶点旋转。 该线的角度由飞机的垂直速度和地速决定。
	MCP 所选垂直速度矢量（M）	当选择 MCP 垂直速度方式时，虚线以目标角来表示所选垂直速度。 延伸至背景显示边缘并该线围绕着三角形的一个顶点旋转。
	目标速度点距离（G）	指示飞机将在何处到达 FMC 或 MCP 目标速度。若飞机在目标速度的 5 节范围内，则该点消失。若飞机速度增加 10 节或高于目标速度，则该点重新出现。 若在矢量长度内不能达到目标速度，则在飞行航径末端用一空心点表示。
NOLLA 2500	航路点高度限制: 现用（M）、非现用（W）	要求等于高度的示例。



符号	名称	备注
NOLLA 2500A	航路点高度限制: 现用（M）、非现用（W）	要求等于或大于高度的示例。
NOLLA 2500B	航路点高度限制: 现用（M）、非现用（W）	要求等于或小于高度的示例。
NOLLA FL200B FL180A	航路点高度限制: 现用（M）、非现用（W）	要求在高度范围内的示例。

预测式地形

符号	名称	方式	备注
	地形显示（R、A、G、M）	地图、中心地图、进近、VOR	显示 GPWS 地形数据库的地形数据。 色彩和密度根据地形高度与飞机高度的比值而变化。参阅第 15 章，警告系统。

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

符号	名称	方式	备注
	地形障碍物（R、A、G）	地图、中心地图、VOR、进近	显示来自 GPWS 数据库的障碍物，使用与地形显示同样的显示标准。
OBSTACLE	障碍物信号（R、A）	所有	障碍物注意警戒生效（A） 障碍物警告警戒生效（R）

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

符号	名称	方式	备注
TERR 060 030	地形方式信号（C） 地形标高（R、A、G）	地图、中心地图、VOR、进近	地形显示接通(人工或自动显示)。 地形标高以百英尺显示，表示最高的和最低的显示地形。 当地形数据不可用时，不显示地形标高。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157

符号	名称	方式	备注
TERR	地形方式信号（C）	地图、中心地图、VOR、进近	地形显示接通(人工或自动显示)。
TERR TEST	地形测试方式信号（C）	所有方式	GPWS 自测方式工作。
TERRAIN	地形信号（R、A）	所有方式	预测式地形注意级警戒信息生效（A），预测式地形警告级警戒信息生效（R）。



符号	名称	方式	备注
TERR FAIL	地形状态信号（A）	所有方式	预测式地形警戒及显示失效。
TERR POS	地形状态信号（A）	所有方式	因位置不确定，预测式地形警戒和显示不可用。
TERR INHIBIT	地形状态信号（A）	所有方式	GPWS 地形抑制电门在地形抑制位。
TERR RANGE DISAGREE	地形范围状态信号（A）	地图、中心地图、VOR、进近	显示的地形范围与 EFIS 控制面板所选范围不一致。
MAP/TERR RANGE DISAGREE	地形范围状态信号（A）	地图、中心地图	显示的地形范围和地图显示范围与 EFIS 控制面板所选范围不一致。

预警式风切变

符号	名称	方式	备注
	预警式风切变符号（R，B，A）	地图，中心地图，VOR，进近	显示风切变位置和大致的几何形状（宽度和深度）。 从预警式风切变符号延伸出来的琥珀色径向线可帮助识别风切变的位置。
WINDSHEAR	风切变信号（R，A）	所有方式	预警式风切变注意级信息生效（A）。 预警式风切变警告级信息生效（R）。
PWS FAIL	预警式风切变状态信号（A）	所有方式	预警式风切变警戒和显示失效。

交通警戒和防撞系统（TCAS）

符号	名称	方式	备注
■↑ −03	TCAS 决断咨询（RA），相对高度（R）	地图、中心地图、进近、VOR	仅当 EFIS 控制面板交通电门接通时才显示这些符号。参阅第 15 章“警告系统”。 箭头指示活动飞机正以大于或等于 500 英尺/分钟的速度爬升或下降。速度小于 500 英尺/分钟时不显示箭头。 对于相对高度符号，数字和相应符号以百英尺指示相对于飞机的活动高度。 当活动飞机在下方时，数字在交通符号之下；活动飞机在上方时，数字在交通符号之上。无数字表示高度未知。
+02 ●↓	TCAS 交通咨询（TA），相对高度（A）		
♦↓ −05	TCAS 接近飞机，相对高度（W）		
+09 ◊↑	其它 TCAS 活动，相对高度（W）		
RA 5.3 +03 ↑ TA 8.9 −12 ↑	TCAS 无方位信息（RA-R，TA-A）	地图、中心地图、进近、VOR	信息提供交通类型、范围（海里）、高度和垂直方向。必须接通 TFC 电门。
TRAFFIC	TCAS 活动警戒信息（RA-R，TA-A）	所有方式	只要 TCAS 决断咨询（RA）或交通咨询（TA）出现就显示。EFIS 控制面板 TFC 电门不一定要接通。
OFFSCALE	TCAS 超出显示范围信息（RA-R，TA-A）	地图、中心地图、进近、VOR	RA 或 TA 活动在 ND 覆盖的活动区域之外时显示。仅当 EFIS 控制面板 TFC 电门接通时显示。
TFC	TCAS 方式（C）	地图，中心地图，进近，VOR	指示 NDTCAS 显示有效；EFIS 控制面板 TFC 电门接通。

符号	名称	方式	备注
TA ONLY	TCAS 方式（C）	所有方式	指示 TCAS 计算机不计算决断咨询（RA）。显示与 EFIS 控制面板 TFC 电门是否接通无关。
TCAS TEST	TCAS 方式（C）	所有方式	指示 TCAS 测试方式工作。显示与 EFIS 控制面板 TFC 电门是否接通无关。
TCAS OFF	TCAS 方式（A）	所有方式	TCAS/ATC 方式电门不在 TA ONLY 或 TA/RA 位时显示。TCAS 失效时不显示。
TCAS FAIL	TCAS 方式（A）	所有方式	如 EFIS 控制面板 TFC 电门接通，指示 TCAS 失效。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

符号	名称	方式	备注
	范围圈（W）	地图，中心地图，进近，VOR	EFIS 控制面板 TFC 电门接通时显示。显示飞机航向周围 3 海里范围圈。显示范围为 80 海里或更小。



有意留空

飞行管理、导航 第 11 章
目录 第 0 节




中国南方航空
CHINA SOUTHERN



中国南方航空
CHINA SOUTHERN



有意留空

飞行管理、导航　　第 11 章
控制和指示　　第 10 节

飞行管理系统

控制显示组件（CDU）

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

FORWARD ELECTRONIC PANEL
(Liquid Crystal Display MCDU))



B5120-B5123, B5125-B5129

FORWARD ELECTRONIC PANEL
(Liquid Crystal Display FANS MCDU)

1 控制显示组件（CDU）显示

显示飞行管理系统（FMS）数据页。

2 行选键

按压 –

· 数据从草稿行移到所选行
· 数据从所选行移到草稿行
· 选择合适的页面、程序或性能方式
· 草稿行显示 DELETE（删除）时，删除所选行的数据。

3 亮度控制

旋转－控制显示亮度。

4 信息（MSG）灯

亮（白色）－显示草稿行信息。

5 偏置（OFST）灯

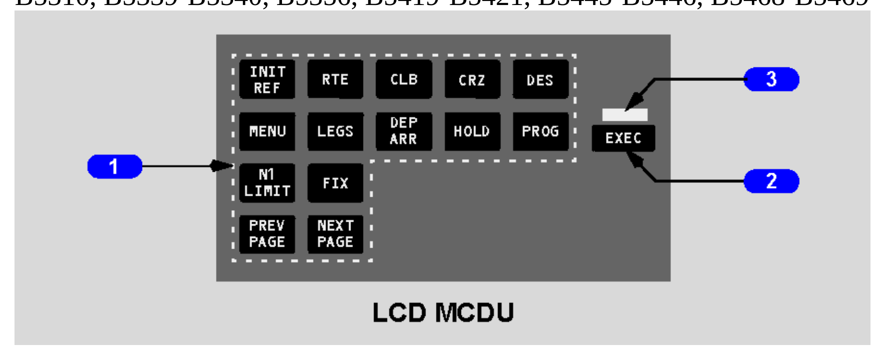
亮（白色）－LNAV 为水平航路偏置提供引导。

6 呼叫（CALL）灯

亮（白色）－是子系统而不是 FMC 正在请求 CDU 的控制。

功能键和执行键

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



1 CDU 功能键

按压－

- INIT REF（起始基准）－显示数据起始页或基准数据页
- RTE（航路）－显示航路页以输入或更改起飞机场、目的地或航路
- CLB（爬升）－显示爬升页以检查或改变爬升数据
- CRZ（巡航）－显示巡航页以检查或改变巡航数据
- DES（下降）－显示下降页以检查或改变下降数据
- MENU（菜单）－显示菜单页以选择 CDU 控制的子系统
- LEGS（航段）－
  - 显示航段页以评估或修改水平和垂直数据
  - 显示航段页以控制计划方式显示
- DEP ARR（离场/进场）－显示离场/进场页以输入或改变离场和进场程序



· HOLD（等待）－显示等待页以建立等待航线和显示等待航线数据
· PROG（进程）－显示进程页以检查动态飞行和导航数据，包括航路点和目的地机场预计到达时间、剩余燃油量和进场预计情况
· N1 LIMIT（N1 限制）－显示 N1 限制页以检查或改变 N1 推力限制
· FIX（定位点）－显示定位点页以在地图显示上建立基准点
· PREV PAGE（上页）－显示相关页面的前一页（如航段页）
· NEXT PAGE（下页）－显示相关页面的下一页。

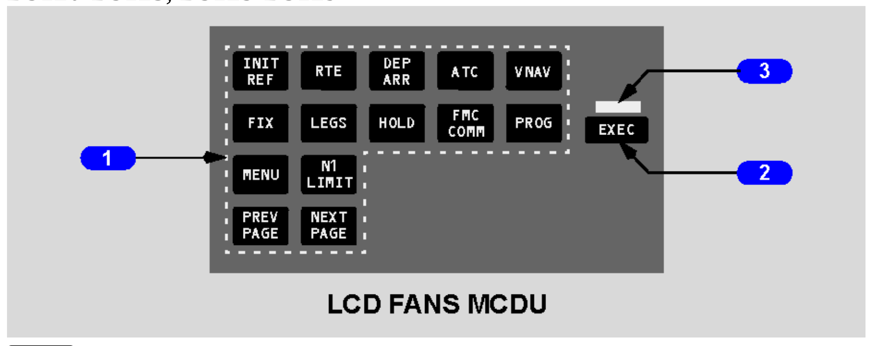
2 执行（EXEC）键

按压－
· 使修改的数据生效
· 使执行指示灯熄灭。

3 执行指示灯

亮（白色）－有效数据已修改但未执行。

B5120-B5123, B5125-B5129



LCD FANS MCDU

1 CDU 功能键

按压－
· INIT REF（起始基准）－显示数据起始页或基准数据页
· RTE（航路）－显示航路页以输入或更改起飞机场、目的地或航路
· DEP ARR（离场/进场）－显示离场/进场页以输入或改变离场和进场程序
· ATC－不工作（显示草稿行信息 KEY/FUNCTION INOP）
· VNAV－
  · 显示当前现用性能页面（爬升，巡航，下降）
  · 如果不存在现用阶段则显示爬升（CLIMB）页面

· FIX（定位点）－显示定位点页以在地图显示上建立基准点
· LEGS（航段）－
  · 显示航段页以评估或修改水平和垂直数据
  · 显示航段页以控制计划方式显示
· HOLD（等待）－显示等待页以建立等待航线和显示等待航线数据
· FMC COMM（FMC 通信）－显示 FMC COMM 状态页面
· PROG（进程）－显示进程页以检查动态飞行和导航数据，包括航路点和目的地机场预计到达时间、剩余燃油量和进场预计情况
· MENU（菜单）－显示菜单页以选择 CDU 控制的子系统
· N1 LIMIT（N1 限制）－显示 N1 限制页以检查或改变 N1 推力限制
· PREV PAGE（上页）－显示相关页面的前一页（如航段页）
· NEXT PAGE（下页）－显示相关页面的下一页。

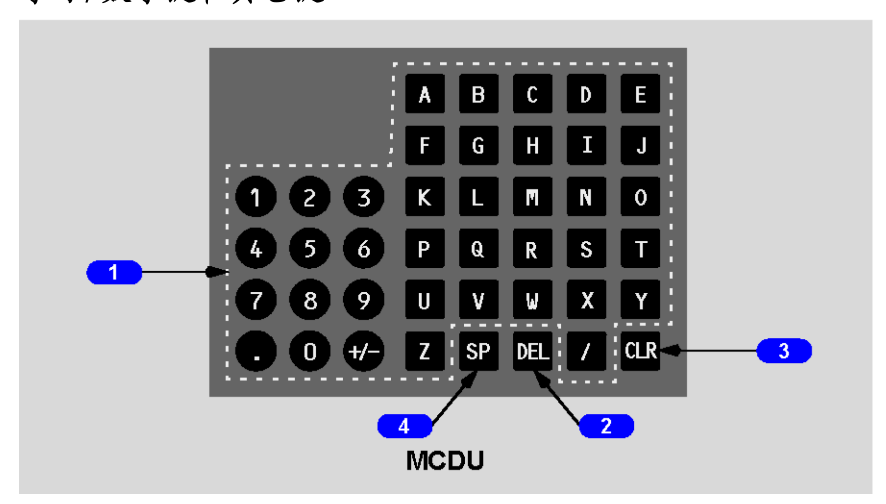
2 执行（EXEC）键

按压－
· 使修改的数据生效
· 使执行指示灯熄灭。

3 执行指示灯

亮（白色）－有效数据已修改但未执行。

字母/数字键和其它键





1 字母/数字键

按压 –
- 在草稿行输入所选字符
- 斜线（/）键 – 在草稿行输入 “/” 符号
- 加减（ + / – ）键 – 首次按压，在草稿行输入 “ – ”。随后按压交替显示 “ + ” 和 “ – ” 号。

2 删除（DEL）键

按压 – 在草稿行输入 DELETE（删除）。

3 清除（CLR）键

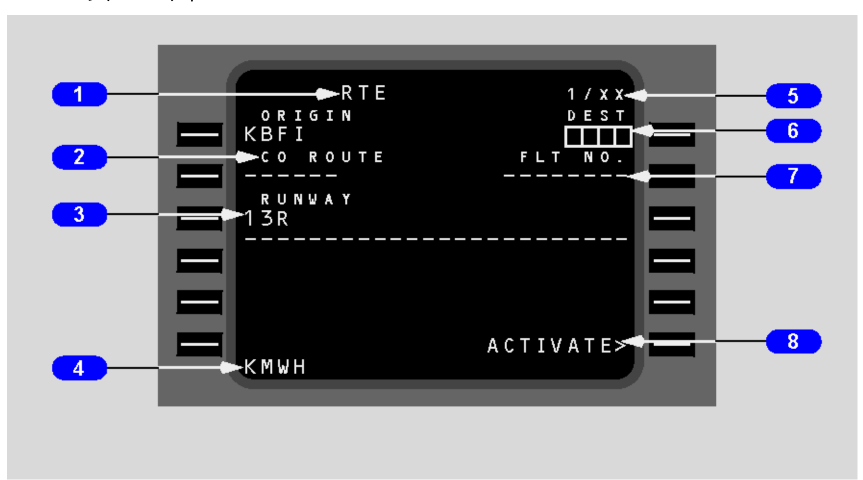
按压 –
- 清除草稿行的最后一个字符
- 清除草稿行信息。

按压并保持 – 清除所有草稿行数据。

4 空格（SP）键

按压 – 在草稿行加入空格。

CDU 页面内容



1 页面标题

页面数据的标题或名称。

ACT（现用）或 MOD（已修改）表示页面包含现用或已修改的数据。

2 行标题

下一行数据的标题。

3 行

显示 –

· 提示
· 选择内容
· 选项
· 数据。

4 草稿行

显示信息、字母/数字输入或行选的数据。

5 页号

左边数字是页号。右边数字表示相关页面的总页数。

6 方格

数据输入是强制性的。

7 虚线

数据输入是选择性的，非强制性的。

8 提示

显示页面、选择方式和控制显示。提示前后有 “>” 或 “<” 字符。

CDU 页面颜色

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



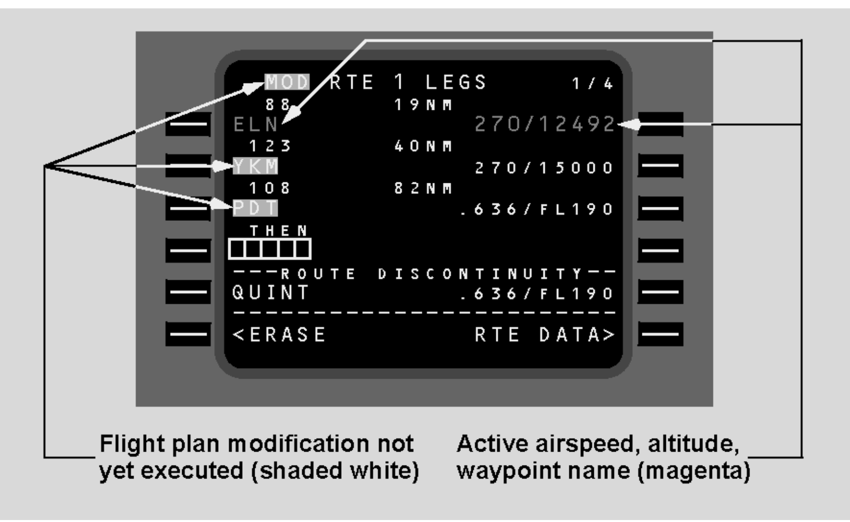


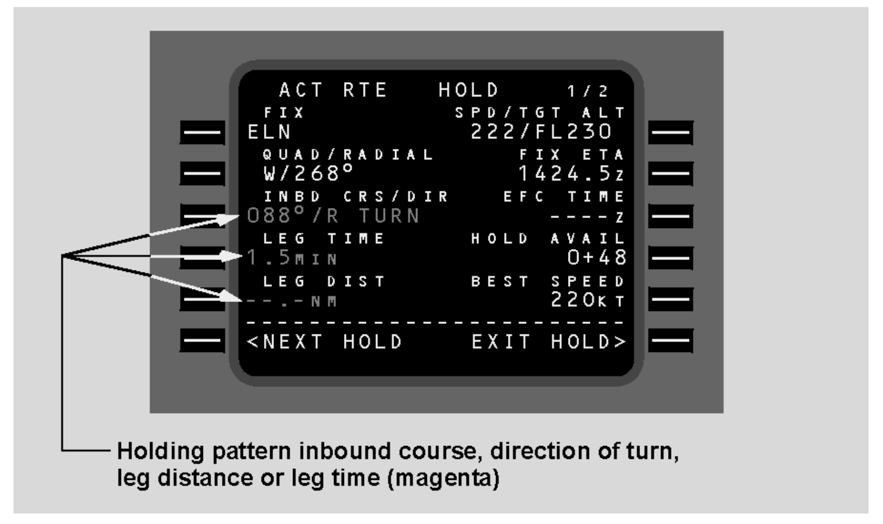
NAV STATUS 1/2
VOR-L ILS-R
IBFIm110.90
DME-L DME-R
SEA 116.80 IBFI 110.90
EPH 112.80

Navaids being used in navigation solution (green)

NAV OPTIONS 2/2
DME INHIBIT
---- ----
VOR INHIBIT
---- ----
DME UPDATE
<ON/OFF
VOR UPDATE
<ON/OFF

Active state (green)



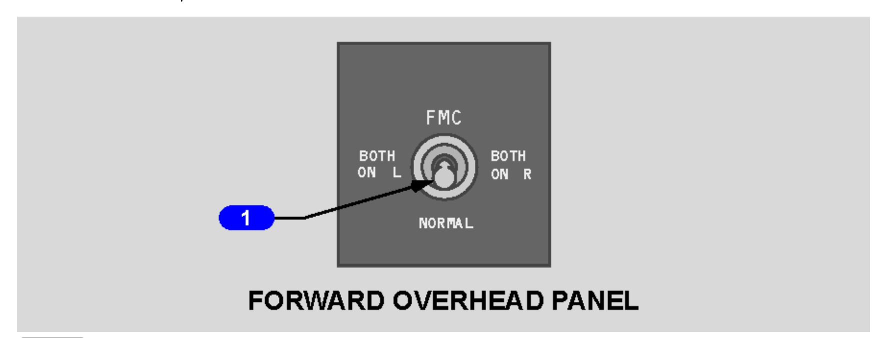


使用颜色如下:

- 黑色 – 页面背景色
- 青色 –
  - 航路、航路航段和航路等待（HOLD）页面标题未生效
- 绿色 –
  - 已调谐的 VOR、ILS 或 DME 数据（频率、电台识别，航道）生效
  - 双位和三位选钮的现行状态
- 洋红色 – FMC 使用的横向和垂直飞行指令数据
  - 现用航路点
  - 现用空速
  - 现用高度
  - 等待航线的向台航道、转弯方向和航段时间或航段距离
- 阴影白色 –
  - 修改
  - 在修改页的标题前显示 MOD
- 白色 – 大部分数据。



FMC 源选择电门



1 FMC 源选择电门

BOTH ON L（全部使用左位）–

· 选择左 FMC 为所有 FMC 工作

· 右地图会显示“FMC L”。

NORMAL –

· 左 FMC 控制 CDU 并给自动油门系统提供输入

· 右 FMC 与左 FMC 同步工作

· 来自两套 FMC 的地图显示综合信息。

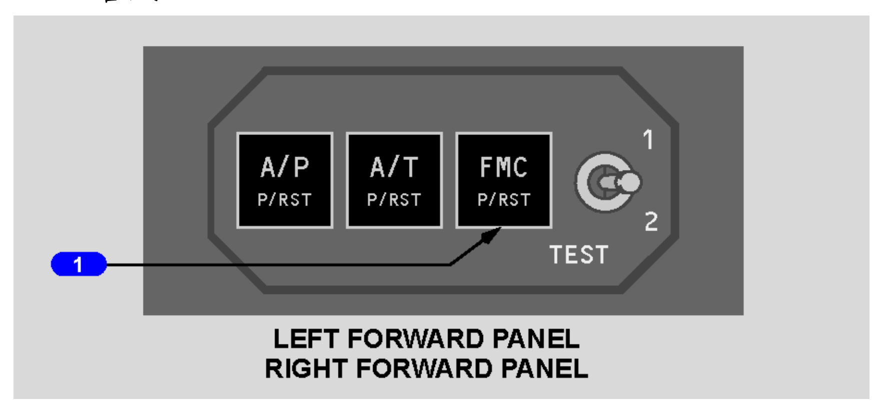
BOTH ON R（全部使用右位）–

· 选择右 FMC 为所有 FMC 工作

· 左地图会显示“FMC R”。

注：扳动源选择电门将使 LNAV 和 VNAV 脱开。

FMC 警戒灯

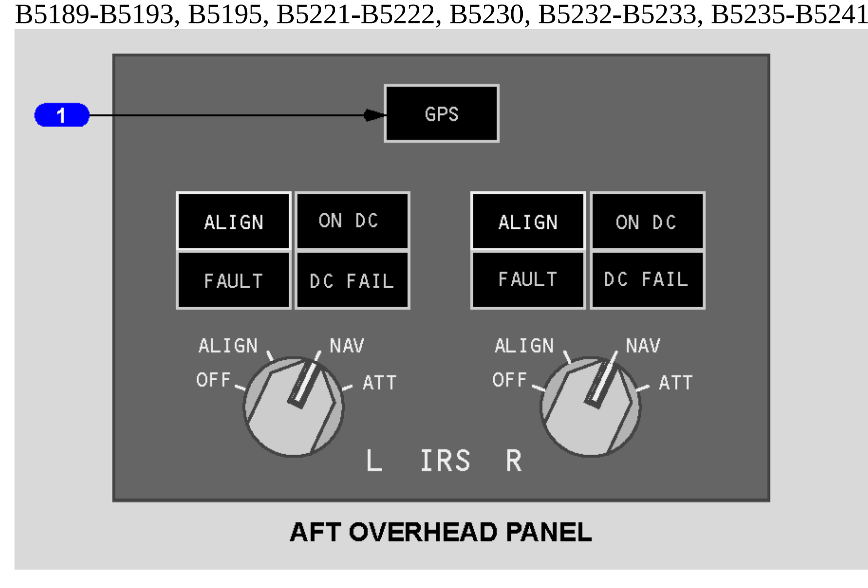


1 **FMC 警戒灯**

亮（琥珀色）－
· 两部 CDU 都出现警戒信息，或
· 测试电门在 1 或 2 位。
按压－两边飞行员的 FMC 警戒灯熄灭。

全球定位系统（GPS）指示灯

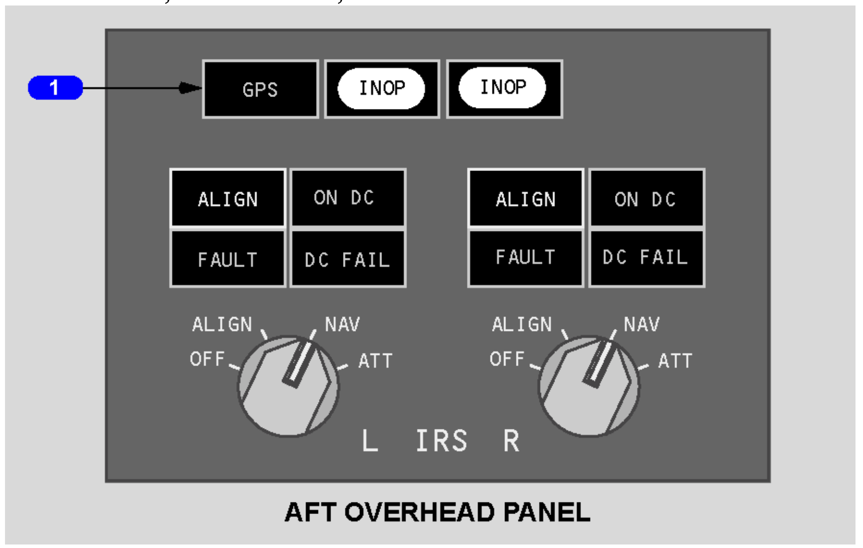
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241



AFT OVERHEAD PANEL



B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



1 全球定位系统（GPS）指示灯

亮（琥珀色）–

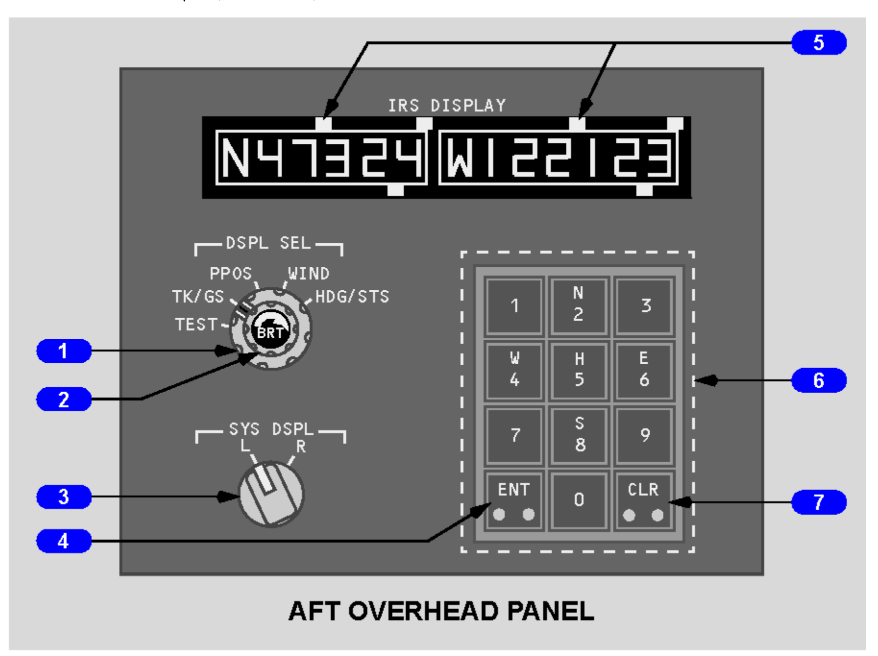
· 指示两部 GPS 传感器组件都失效

· 当按压任一系统信号牌面板再现时，指示单个 GPS 传感器组件失效

· 如一部 GPS 传感器失效，复位系统再现功能时该灯熄灭。

惯性系统

IRS 显示组件（ISDU）



1 显示选钮（DSPL SEL）

TEST（弹簧保持在 TK/GS 位）－

· 数据显示窗和方式选择组件所有的灯瞬时亮，之后是 10 秒的自测

· 仅在校准中使用。

TK/GS（航迹/地速）－

· 左窗显示真航迹（航道）

· 右窗显示当前地速（节）。

PPOS（当前位置）－

· 左窗显示当前纬度

· 右窗显示当前经度。

WIND（风）－

· 左窗显示飞行中当前真风向

· 右窗显示飞行中当前风速（节）。

HDG/STS（航向/状态）－

· 左窗显示当前真航向

· 右窗显示任何可用的维护状态代码

· 校准时，右窗显示完成校准所需的剩余时间。校准时间超过 15 分钟时，右窗显示 15 直到所剩时间为 14 分钟。倒计时显示的时间间隔为 1 分钟。

2 亮度（BRT）控制

旋转 – 调节数据显示亮度。

3 系统显示（SYS DSPL）选钮

L – 选择左 IRS 显示数据。

R – 选择右 IRS 显示数据。

4 输入（ENT）键

亮（白色）– 键入 N、S、E、W 或 H。

按压 – 完成对数据合理性的有效自测后，键入的数据输入 IRS。

5 数据显示

两个窗显示系统显示选钮选择的 IRS 数据
· 通常由显示选钮决定显示的数据类型
· 键盘输入的当前位置或磁航向会超控所选显示
· 每个窗的最后一位数字为小数位（十分之一）。

6 键盘

按压 –
· 字母键:
  · 按压 N、S、E、W（经度/纬度）或 H（航向）时，数据显示由键盘控制
  · 按压一个字母键，键盘的数字输入预位
· 数字键:
  · 当校准灯亮时，允许人工输入当前位置
  · 当任一方式选钮在 ATT 位时，允许人工输入磁航向。

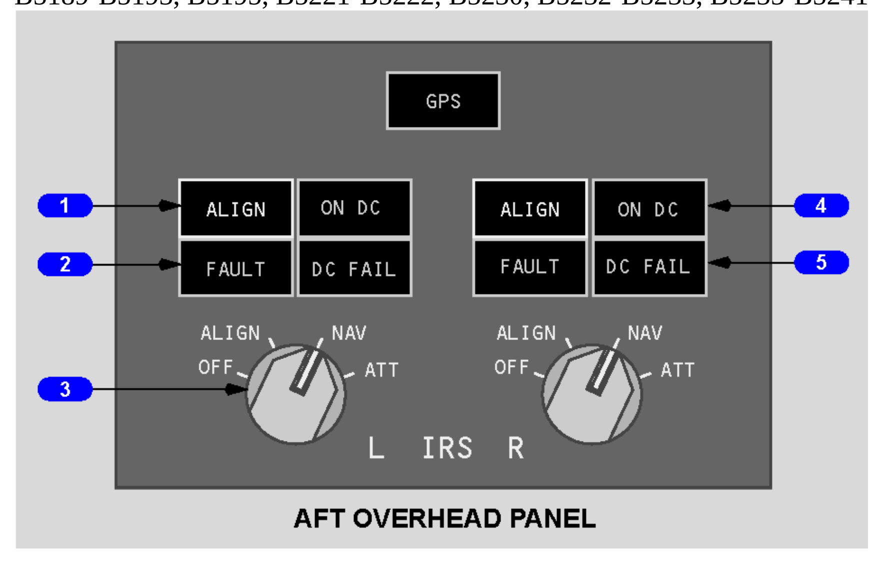
7 清除（CLR）键

亮（白色）– 输入不成功（IRS 不接受输入值）。

按压 – 清除尚未输入或未被接受的数据。如该键亮，提示灯灭。

惯性基准系统（IRS）方式选择组件

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241



AFT OVERHEAD PANEL

B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



1 **校准（ALIGN）灯**

亮（白色）－

· 稳定－相应的 IRS 在校准方式、初始姿态方式或关车循环方式
· 闪亮－由于 IRS 探测到以下情况而无法完成校准
  · 前后输入的位置存在明显差异或输入的当前位置不合理
  · 未输入当前位置

灭－

· IRS 不在校准方式
· 方式选钮在导航位，校准完成，所有的 IRS 信息可用
· IRS 方式选钮在姿态位，姿态信息可用。起始磁航向输入后航向信息可用。

2 **故障（FAULT）灯**

亮（琥珀色）－探测到影响相应的 IRS 姿态和/或导航方式的系统故障。

3 **惯性基准系统（IRS）方式选钮**

OFF－

· 失去校准
· 在 30 秒的关车循环后系统断电。

ALIGN（校准）－
· 将电门从关位转到校准位，开始校准循环
· 将电门从导航位转到校准位，自动更新校准并可消除地速误差为零
NAV（导航卡位）－
· 完成校准循环并输入当前位置之后，系统进入导航方式
· 在导航方式下，所有 IRS 信息都可用于飞机系统的正常工作。
ATT（姿态）－只提供姿态和航向信息:
· 校准灯灭前，姿态信息无效（姿态旗可见）
· 人工输入实际磁航向且校准灯灭前，航向信息无效（航向旗可见）
· 地面校准 IRS 前，位置和地速信息不可用
· 重新选择校准或导航位前，选钮必须置于关位。

4 直流接通（ON DC）灯

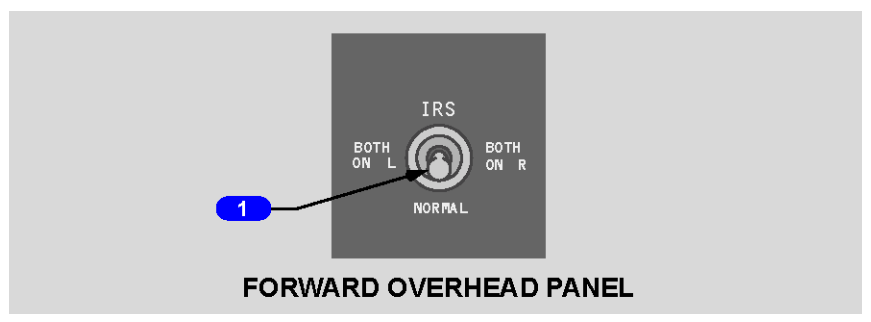
亮（琥珀色）－
· 相应的 IRS 正使用转换热电瓶汇流条的直流电源工作（交流电源不正常）
· 在地面，前轮舱地面呼叫喇叭响，提供电瓶放电的警戒
· 校准自测时，瞬时灯亮是正常的。

5 直流失效（DC FAIL）灯

亮（琥珀色）－
· 相应的 IRS 直流电源不正常
· 如其它灯灭，IRS 用交流电源正常工作。



IRS 转换电门



1 惯性基准系统（IRS）转换电门

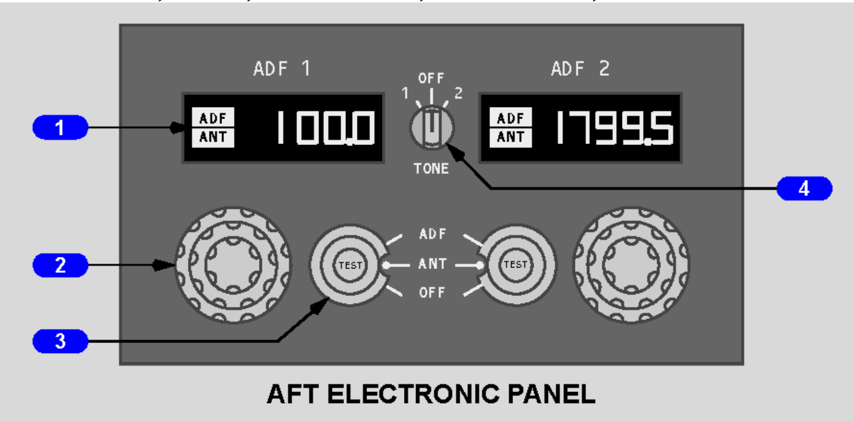
BOTH ON L－将飞行仪表姿态和航向源转换到左 IRS。
NORMAL－飞行仪表姿态和航向源为默认的 IRS。
BOTH ON R－将飞行仪表姿态和航向源转换到右 IRS。

无线电导航系统

自动定向仪（ADF）控制面板

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



1 **频率窗**

显示相应的频率选钮选择的频率。
系统在 ADF 或天线方式（ANT）时显示。

2 **频率选钮**

旋转－
- 外圈旋钮调百位数
- 中圈旋钮调十位数
- 内圈旋钮调个位数和小数点后面的数。

3 **方式选钮电门**

ADF－
- 可接收音频
- 向显示组件和备用无线电磁指示器发送 ADF 方位。

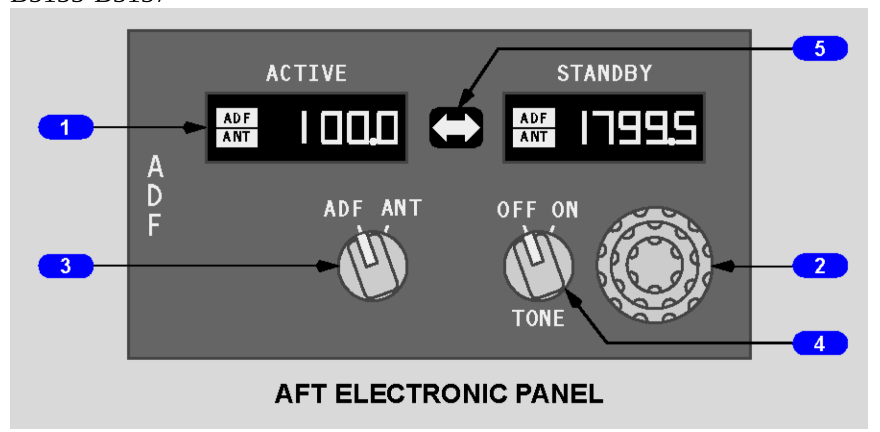
ANT（天线）－
- 音频接收最佳
- 无 ADF 方位数据。

OFF－所选接收机电源被切断。
TEST－测试相应 ADF 方位指针和显示组件的警告旗。
- 显示组件 ADF 指示:
  - 显示 ADF 故障旗，ADF 方位指针消失
  - ADF 故障旗消失，ADF 方位指针仍不可见
  - ADF 方位指针转到 135 度的相应方位
- 备用无线电磁指示:
  - 显示 ADF 故障旗
  - ADF 故障旗消失，ADF 方位指针停留在测试前其最后所在位置
  - ADF 方位指针转到 135 度的相应方位。

4 **音调（TONE）电门**

1－增加 1 号 ADF 接收机音频音响。
2－增加 2 号 ADF 接收机音频音响。
OFF－解除音响。

B5155-B5157



AFT ELECTRONIC PANEL

1 频率窗

显示相应的频率选钮选择的频率。
系统在 ADF 或天线方式（ANT）方式时显示。

2 频率选钮

旋转 –
- 外圈旋钮调百位数
- 中圈旋钮调十位数
- 内圈旋钮调个位数和小数点后面的数。

3 方式选钮电门

ADF –
- 可接收音频
- 向显示组件和备用无线电磁指示器发送 ADF 方位。

ANT（天线）–
- 音频接收最佳
- 无 ADF 方位数据。

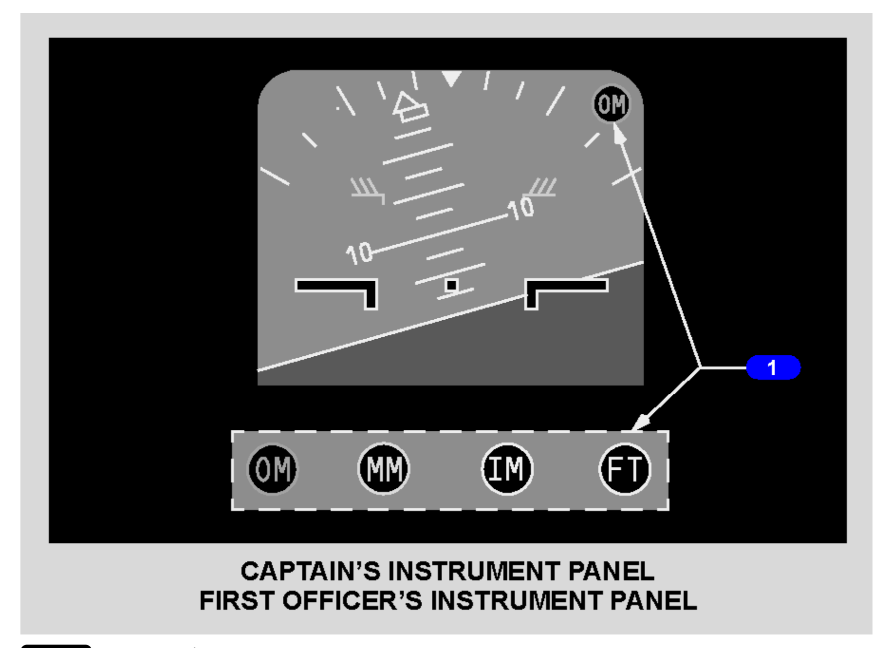
4 音调（TONE）电门

OFF – 解除音响。
ON – 增加 ADF 接收机音频音响。

5 转换电门

选择 ADF 显示。

指点标信号显示

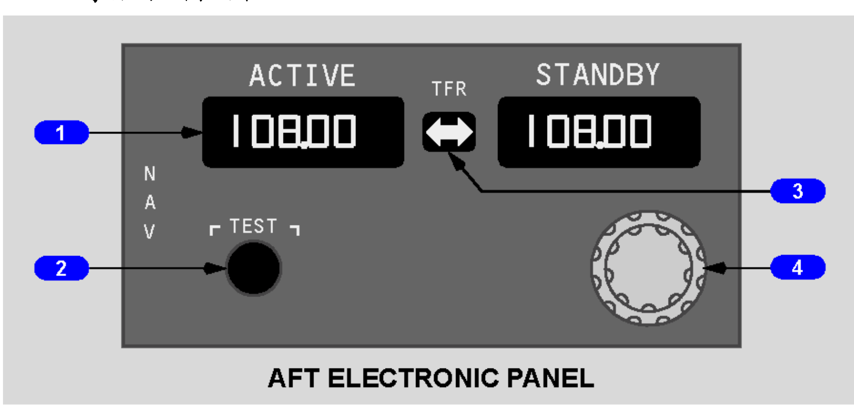


CAPTAIN'S INSTRUMENT PANEL
FIRST OFFICER'S INSTRUMENT PANEL

1 指点标灯

OM（外指点标）（青色）－飞越外指点标时亮。
MM（中指点标）（琥珀色）－飞越中指点标时亮。
IM（内指点标）（白色）－飞越内指点标时亮。
FT（白色）－在自测时亮。

VHF 导航控制面板



AFT ELECTRONIC PANEL



1 频率窗

指示频率选钮选择的频率。

· 调谐的频率显示在备用显示窗

· 转换电门将备用频率转到现用频率。

2 测试（TEST）电门

VOR 频率已调谐且选择 000 航道后:

· 显示 VOR 故障旗

· 偏离杆消失，接着回到中间位置

· 方位指针转向 180 度

· DME 显示:

  · DME 故障旗

  · 虚线

  · 正常的 DME 距离。

ILS 频率已调谐并且航道在飞机航向 90 度范围内:

· 指针消失，航向道和下滑道旗瞬时出现

· 指针出现，显示向上一个点和向左一个点

· 指针接着显示向下一个点和向右一个点

· 指针然后回到正常显示

· DME 显示:

  · DME 故障旗

  · 虚线

  · 正常的 DME 距离。

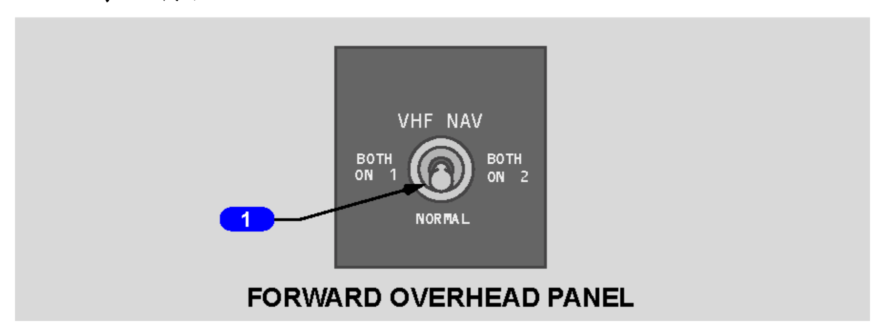
3 转换（TFR）电门

TFR（转换）－备用频率转到现用频率，现用频率转到备用频率。

4 频率选钮

旋转－人工选择备用频率。

VHF 导航转换电门



1 VHF 导航转换电门

该电门可改变 DEU 用于 ILS 显示的数据源。

BOTH ON 1－DEU 使用 1 号多方式接收机作为机长显示和副驾驶显示的来源。

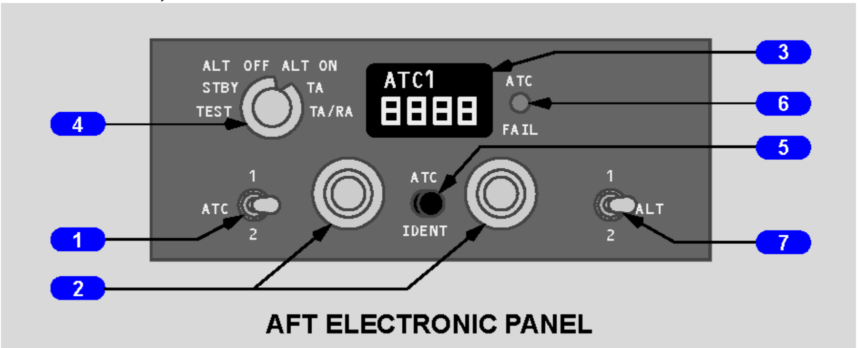
NORMAL－1 号多方式接收机为机长显示提供数据，2 号多方式接收机为副驾驶显示提供数据。

BOTH ON 2－DEU 使用 2 号多方式接收机作为机长显示和副驾驶显示的来源。

注： 数字式飞行操纵系统不能使用没有显示的 VOR/ILS 数据。因此，当自动驾驶系统接通时，VHF 导航控制必须与接通的主自动驾驶系统相匹配，以便进行正确的 ILS/VOR 操作；即（CMD A 使用 VHF NAV 1 操纵，CMD B 使用 VHF NAV 2 操纵）。

应答机面板

B5120-B5123, B5125-B5129



1 应答机（ATC）选钮

1－选择 1 号应答机。
2－选择 2 号应答机。

2 空中交通管制（ATC）编码选钮

旋转－在应答机上设置应答机编码。

3 空中交通管制（ATC）编码窗

显示应答机编码。
显示工作的应答机。

4 应答机方式选钮

TEST－开始 ATC 应答机功能测试。
STBY（备用）－不发射信号。
ALT OFF（高度报告关）－应答机工作时没有高度报告。
ALT ON（高度报告开）－应答机工作时有高度报告。
TA（交通咨询）和 TA/RA（交通咨询/决断咨询）－参阅第 15 章“警告系统”。

5 识别（IDENT）电门

按压－发送识别信号。

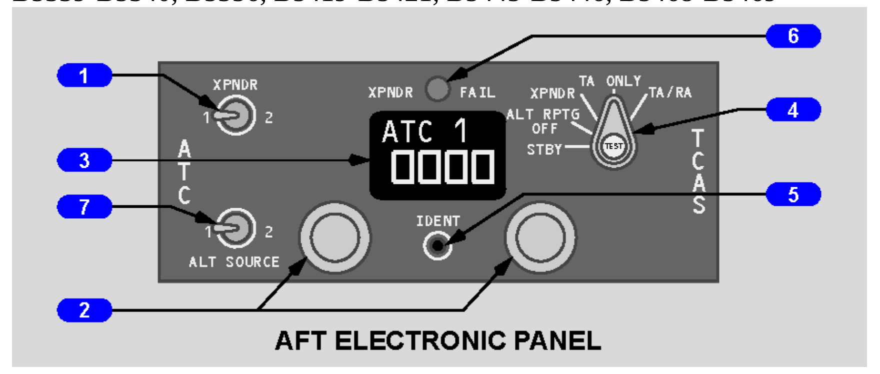
6 应答机失效（ATC FAIL）灯

亮（琥珀色）－应答机故障。

7 高度（ALT）选钮

1－来自 1 号大气数据计算机的高度报告可用。
2－来自 2 号大气数据计算机的高度报告可用。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



1 **应答机（XPNDR）选钮**

1－选择 1 号应答机。

2－选择 2 号应答机。

2 **空中交通管制（ATC）编码选钮**

旋转－在应答机上设置应答机编码。

3 **空中交通管制（ATC）编码窗**

显示应答机编码。

显示工作的应答机（1 或 2）。

4 **应答机方式选钮**

TEST－开始 ATC 应答机功能测试。

STBY（备用）－不发射信号。

ALT RPTG OFF（高度报告关）－应答机工作时没有高度报告。

XPNDR（应答机）－应答机工作时有高度报告。

TA ONLY（仅交通咨询）和 TA/RA（交通咨询/决断咨询）－参阅第 15 章“警告系统”。

5 **识别（IDENT）电门**

按压－发送识别信号。

6 **应答机失效（XPNDR FAULT）灯**

亮（琥珀色）－应答机故障。

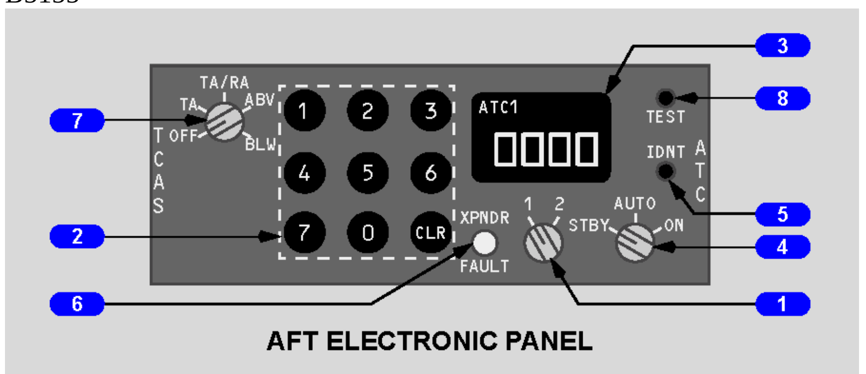


7 **高度源（ALT SOURCE）选钮**

1－来自 1 号大气数据计算机的高度报告可用。

2－来自 2 号大气数据计算机的高度报告可用。

B5155



1 **应答机（XPNDR）选钮**

1－选择 1 号应答机。

2－选择 2 号应答机。

2 **空中交通管制（ATC）编码电门**

按压－

· 数字电门－调置应答机里的应答机编码。

· CLR（清除）电门－

  · 第一次清除显示编码

  · 第二次恢复先前的编码。

3 **空中交通管制（ATC）编码窗**

显示应答机编码。

4 **回复选钮**

STBY（备用）－不发射信号。

AUTO－当飞机在空中时所选应答机启用。

ON－将所选应答机调到 ON。

5 **识别（IDENT）电门**

按压－发送识别信号。

6 **应答机失效（XPNDR FAULT）灯**

亮（白色）－应答机故障。

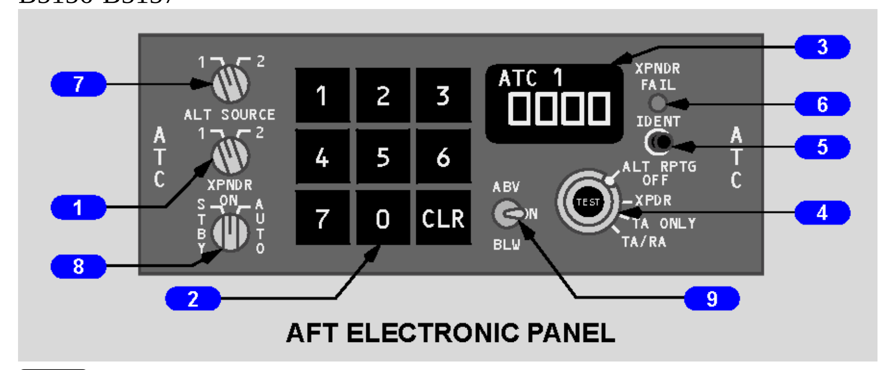
7 **交通警戒和防撞系统（TCAS）功能**

参阅第 15 章“警告系统”。

8 **测试（TEST）电门**

按压－起始测试功能。

B5156-B5157



1 **应答机（XPNDR）选钮**

1－选择 1 号应答机。
2－选择 2 号应答机。

2 **空中交通管制（ATC）编码电门**

按压－调置应答机里的应答机编码。

3 **空中交通管制（ATC）编码窗**

显示应答机编码。
显示工作的应答机（1 或 2）。

4 **应答机方式选钮**

TEST－开始 ATC 应答机功能测试。
ALT RPTG OFF（高度报告关）－应答机工作时没有高度报告。
XPNDR（应答机）－应答机工作时有高度报告。
TA ONLY（仅交通咨询）和 TA/RA（交通咨询/决断咨询）－参阅第 15 章“警告系统”。

5 **识别（IDENT）电门**

按压－发送识别信号。

6 **应答机失效（XPNDR FAULT）灯**

亮（琥珀色）－应答机故障。



7 高度源（ALT SOURCE）选钮

1－来自 1 号大气数据计算机的高度报告可用。
2－来自 2 号大气数据计算机的高度报告可用。

8 回复选钮

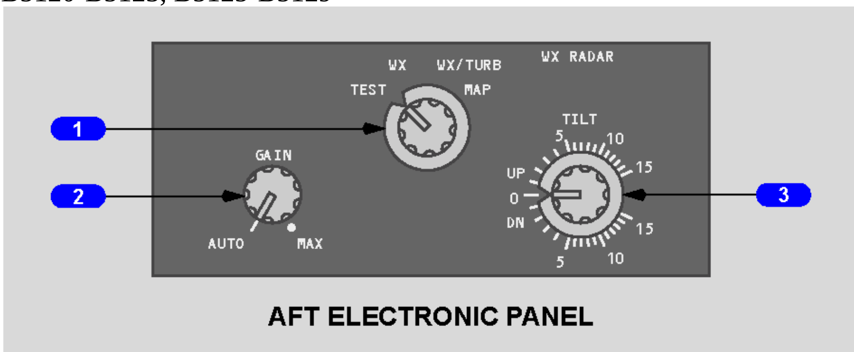
STBY（备用）－不发射信号。
ON－将所选应答机调到 ON。
AUTO－当飞机在空中时所选应答机启用。

7 交通警戒和防撞系统（TCAS）功能

参阅第 15 章“警告系统”。

气象雷达面板

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237 B5120-B5123, B5125-B5129



1 方式选钮

旋转－选择方式。
TEST－
· 测试气象雷达系统工作而不发射。
· 选择气象雷达电门，在导航显示地图、中心地图、VOR 和进近方式上显示测试图及故障信息。

注： 如飞机在地面且油门杆未前推用于起飞，气象雷达测试预警式风切变系统（PWS）指示，包括预警式风切变系统失效（PWS FAIL），预警式风切变系统注意信息和预警式风切变系统警告信息。关掉 EFIS 控制面板上的气象雷达（WXR）电门无法停止测试，而且会使两位飞行员的气象雷达显示自动工作。预警式风切变系统测试持续约 15 秒。

WX（气象）－按选定增益强度显示气象雷达回波。

WX/TURB（气象/颠簸）－

· 显示气象雷达回波

· 显示 40 英里以内的颠簸。

注：雷达探测的前提是要求存在可探测的降水。雷达无法探测到晴空颠簸。

MAP（地图）－显示地面回波。

2 增益（GAIN）控制

旋转－在 WX、WX/TURB 和地图方式下调置接收机的灵敏度。

AUTO（自动）－保持最佳的接收机灵敏度。

MAX（最大）－在最大灵敏度进行增益控制。

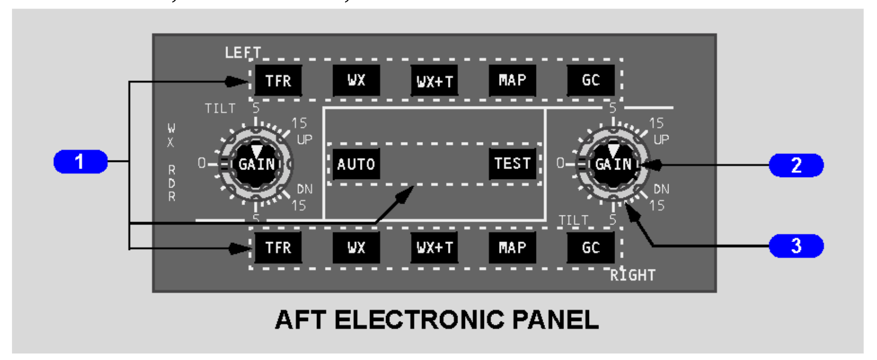
3 倾斜（TILT）控制

顺时针旋转－雷达天线从水平线向上倾斜到所选度数。

逆时针旋转－雷达天线从水平线向下倾斜到所选度数。



B5156-B5157, B5189-B5193, B5195, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



AFT ELECTRONIC PANEL

1 天气雷达方式电门

按压 – 选择方式。左方式电门控制机长雷达显示，右方向电门控制副驾驶雷达方式显示。

· TFR（转换）– 转换其它地图显示选择至相关地图。
· WX（气象）– 显示气象雷达回波，不带颠簸信息。
· WX + T（气象 + 颠簸）– 显示气象雷达回波和颠簸。可显示 40 海里或以内的颠簸。

  注: 颠簸探测的前提是要求存在可探测的降水。雷达无法探测到晴空颠簸。

· MAP（地图）– 显示地面和气象雷达回波，不带颠簸信息。
· GC（增益控制）– 当雷达在自动方式时短暂显示地面杂乱回波。
· AUTO – 启动气象雷达多重扫描方式:
  · 机长和副驾驶的显示同时更新
  · 自动控制天线倾斜
  · 按压增益控制按钮可短暂显示地面杂乱回波。
· TEST –
  · 测试气象雷达系统工作
  · 发射机将工作少于 1 秒钟，在测试的剩余阶段将保持静默。
  · 选择气象雷达电门，在导航显示地图、中心地图、VOR 和进近方式上显示测试图及任何故障信息。

注：如飞机在地面且油门杆未前推用于起飞，气象雷达测试预警式风切变系统（PWS）指示，包括预警式风切变系统注意信息、预警式风切变系统失效（PWS FAIL）和预警式风切变系统警告信息。关掉 EFIS 控制面板上的气象雷达（WXR）电门无法停止测试，并且会使两位飞行员的气象雷达显示自动工作。预警式风切变系统测试持续约 15 秒。

2 增益（GAIN）控制

CAL（已校准）增益－当三角形处于 12 点位置时选择。
顺时针旋转－从 CAL 位置增加 WX、WX + T 及地图方式的增益。
逆时针旋转－从 CAL 位置减少 WX、WX + T 及地图方式的增益。
CAL 增益没有 EFIS 指示，因为 CAL 增益为标准增益设置。当增益移至高于或低于 CAL 增益位置时，EFIS 将会显示“VAR”。

3 倾斜（TILT）控制

顺时针旋转－雷达天线从水平线向上倾斜到所选度数。
逆时针旋转－雷达天线从水平线向下倾斜到所选度数。



有意留空

飞行管理、导航　第 11 章
导航系统说明　第 20 节

介绍

导航系统包括飞行管理系统（FMS）、全球定位系统（GPS）、大气数据惯性基准系统（ADIRS）、无线电导航系统（ADF、DME、ILS、指点标和 VOR）、应答机和气象雷达。

飞行管理系统

飞行管理系统（FMS）由以下系统组成:
- 飞行管理计算机系统（FMCS）
- 自动驾驶/飞行指引仪系统（AFDS）
- 自动油门（A/T）
- 惯性基准系统（IRS）
- 全球定位系统（GPS）。

各部分都是一个独立的系统,既可以单独作用,又可以有各种组合形式。FMS 的概念是将这些独立的部分组成一个综合系统，它可提供连续的自动导航、指引和性能管理。

综合的 FMS 提供飞机航径和性能参数的驾驶舱集中控制。飞行管理计算机（FMC）是系统的心脏，计算导航和性能数据并提供控制和指引指令。

驾驶舱主要的控制组件是 AFDS 的 MCP、两部控制显示组件（CDU）、两部电子飞行仪表系统（EFIS）控制面板和一个 FMC 源选钮电门。主要显示是 CDU、外侧显示组件、内侧显示组件和上显示组件。

FMC 使用机组输入的飞行计划信息、飞机系统数据和 FMC 导航数据库和性能数据库的数据来计算飞机当前位置和进行最佳飞行剖面飞行所需的俯仰、横滚和推力指令。FMC 将这些指令传送给自动油门、自动驾驶和飞行指引仪。地图和航路信息送往相应的飞行员导航显示上。使用 EFIS 控制面板选择导航显示所需的信息。使用 MCP 选择自动油门、自动驾驶和飞行指引仪工作方式。



全球定位系统（GPS）

两部 GPS 接收机接收 GPS 卫星定位信号。左和右 GPS 接收机各自独立，可向 FMC 和其它飞机系统提供精确的飞机地理位置。GPS 的工作是自动的。

GPS 显示

POS REF（位置基准）页 2/3 显示左和右 GPS 经纬度位置。POS SHIFT（位置偏移）页 3/3 显示与 FMC 位置相应的左和右 GPS 位置。NAV STATUS（导航状态）页 1/2 显示 FMC 当前用以计算位置的 GPS。

当在 EFIS 控制面板上选择 POS 电门后，ND 显示左和右 GPS 符号。两部 GPS 接收机计算出同一位置时，GPS 符号相同且显示为单个符号。

琥珀色 GPS 指示灯亮，表示两部 GPS 传感器组件失效。一部 GPS 传感器失效时，按压任一系统信号牌面板，则该指示灯亮。

GPS 数据

FMC 逻辑电路选择一部 GPS 传感器组件提供的位置作为 FMC 位置的主更新位置。GPS 位置数据可用时，可同时进行无线电更新。如所有的 GPS 数据不可用，FMC 位置将由无线电或惯性基准系统（IRS）进行更新。

可以在 NAV OPTIONS（导航选项）页 2/2 人工解除对 GPS 导航信息的选择。因为 GPS 的工作是完全自动的，所以不提供其他控制。

GPS 示意图

GPS TRANSMITTER
GPS TRANSMITTER
GPS TRANSMITTER
GPS TRANSMITTER
GPS SENSOR UNITS
ANTENNA
ANTENNA
GPS SENSOR UNIT LEFT
GPS SENSOR UNIT RIGHT
FLIGHT MANAGEMENT COMPUTER

POS REF 2/3
FMC POS GS
N47°32.4 W122°18.6 437KT
IRS L
N47°32.4 W122°18.6 435KT
IRS R
N47°32.4 W122°18.7 438KT
GPS L
N47°32.4 W122°18.6
GPS R
N47°32.4 W122°18.6
RADIO
N47°32.4 W122°18.8
GPS UPDATE
ON/OFF>

FMC Position
Nav Sensor Positions
GPS UPDATE ON/OFF
NAV OPTIONS 2/2



惯性系统

惯性系统为各显示组件、飞行管理系统、自动飞行系统和其它系统计算飞机位置、地速和姿态信息。惯性系统主要部件是大气数据惯性基准组件（ADIRU）、一部惯性基准系统显示组件（ISDU）、IRS 方式选择组件（MSU）和一个 IRS 转换电门。系统中有关大气数据的信息参阅第 10 章。各 ADIRU 向 FMC 提供惯性基准位置和航迹数据，向 CDS 提供姿态、高度和空速数据。每部 ADIRU 都有一个 IRS 区和一个大气数据区。

惯性基准系统（IRS）

机上装有两部独立的 IRS。每部 IRS 都有三套激光陀螺和加速度表。除备用姿态指示器和备用磁罗盘外，IRS 是唯一的飞机姿态和航向信息来源。

在正常的导航方式下，IRS 向相应的飞机系统提供姿态、真航向、磁航向、加速度、垂直速度、地速、航迹、当前位置和风向/风速等数据。IRS 输出不受外部导航设备控制。

IRS 校准

IRS 进入导航方式前，必须以飞机当前位置校准 IRS 并使其初始化。通常通过 FMC CDU 输入当前位置。如不能从 FMC CDU 输入当前位置，可通过 ISDU 键盘输入。校准期间，飞机必须保持静止。

将 MSU 电门从关位转到导航位，可在北纬 78 度 15 分和南纬 78 度 15 分之间开始正常校准。IRS 需进行短暂的电源测试，测试期间，接通直流电（ON DC）灯亮。接通直流电（ON DC）灯灭且校准（ALIGN）灯亮时，IRS 开始校准。这时应输入飞机当前位置。根据飞机所在的纬度，校准时间从 5 分钟到 17 分钟不等。

北纬 82 度和南纬 82 度之间的磁差储存在每部 IRS 的内存中。与当前位置有关的数据和真航向一起确定磁航向。

如经纬度位置不在起飞机场 4 海里范围内，CDU 草稿行显示“VERIFY POSITION（核实位置）”信息。如输入的经纬度位置未通过 IRS 内部比较测试，草稿行显示“ENTER IRS POSITION（输入 IRS 位置）”信息。

校准（ALIGN）灯闪亮警告机组输入的位置不能通过两次内部比较测试中的一次，应检查位置的准确性。如果输入的位置与上次储存的位置不一致，则第一次内部测试失效，校准（ALIGN）灯闪亮。如果同样的位置重新输入，惯导将接受位置，继续校准进程。第二次内部测试比较输入的纬度和系统计算的纬度。如果测试失效，校准（ALIGN）灯再次闪亮。如果连续两次输入同一位置不能通过第二次内部位置测试，故障（FAULT）灯亮。如果通过测试，惯导将继续完成校准进程并进入导航方式。

过站或短停中，飞机停住时选择校准位可进行 30 秒的快速重新校准并可使地速误差回零。选择导航位前，人工输入经纬度的同时可进行当前位置更新。

注: 如校准或快速重新校准过程中飞机移动，IRS 自动开始全校准过程。

失去校准

一部 IRS 失去交流和直流电源时，失去校准。如将 MSU 电门扳离导航位，IRS 失去校准。

如飞行中失去校准，在飞行的剩余阶段中，导航方式（包括当前位置和地速）不工作。然而，选择姿态位使姿态方式恢复系统至水平并提供姿态基准。姿态方式要求直线匀速平飞约 30 秒以恢复水平，在加速时可能会出现一些姿态误差，停止加速后会缓慢消除。

姿态方式还可提供航向信息。但飞行机组必须人工输入起始磁航向建立罗盘同步。IRS 航向偏移最大可达每小时 15 度。所以，姿态方式下，必须定时交叉检查工作的罗盘系统，并按需在 IRS 中输入更新的磁航向。

IRS 输入

通常在 FMC/CDU 的位置起始（POS INT）页人工输入当前位置或磁航向。也可通过 ISDU 输入。



IRS 电源

IRS 可用交流或直流电源工作。左 IRS 通常由备用交流汇流条供电，右 IRS 由 2 号交流转换汇流条供电。如交流电源不正常，任一或两部系统会自动转换到转换热电瓶汇流条供电的备用直流电源。如交流电源 5 分钟内没有恢复，备用直流电源自动停止向右 IRS 供电。

起始电源工作需要有电瓶汇流条电源而且 IRS 方式选钮必须在校准、导航或姿态位。如 IRS 关闭，移动飞机前必须完成一次全过程的重新校准循环。

如随后交流电源从飞机上断开，转换热电瓶汇流条继续向 IRS 供电。接通直流电（ON DC）灯亮，前起落架轮舱地面呼叫喇叭响，警告机务人员 IRS 使用电瓶电源。

IRS 方式选钮转到关位时，IRS 保持通电约 30 秒。系统完全关断前，校准（ALIGN）灯一直亮。

惯性系统显示组件（ISDU）

ISDU 位于后顶板，根据显示选钮和系统选钮的位置显示数据。ISDU 还包含使用键盘输入当前位置和航向。

方式选择组件（MSU）

MSU 位于后顶板，用于选择每套 IRS 的工作方式。MSU 的指示灯指示各套 IRS 的状态。

IRS 转换电门

任一 IRS 失效时，可用 IRS 转换电门将所有相应的系统转换到可工作的 IRS。

IRS 仪表转换电门示意图

OUTBOARD DISPLAY UNIT
INBOARD DISPLAY UNIT
AFDS FLIGHT CONTROL COMPUTER A
AFDS FLIGHT CONTROL COMPUTER B
INBOARD DISPLAY UNIT
OUTBOARD DISPLAY UNIT
2
2
WEATHER RADAR
1 AUTOTHROTTLE COMPUTER
NO. 1 DEU
NO. 2 DEU
IRS
BOTH ON L
BOTH ON R
NORMAL
BOTH ON L
BOTH ON R
NORMAL
1 AUTOTHROTTLE COMPUTER HAS AUTOMATIC SWITCHING CAPABILITY BETWEEN THE LEFT AND RIGHT IRSs
2 EACH FLIGHT CONTROL COMPUTER HAS INTERNAL SWITCHING LOGIC DEPENDENT UPON IRS TRANSFER SWITCH POSITION
OFF ALIGN NAV ATT
L IRS
OFF ALIGN NAV ATT
R

无线电导航系统

自动定向仪（ADF）

自动定向仪（ADF）系统能自动确定到所选设备的磁方位和相对方位。

机上装有两部 ADF 接收机。ADF 方位信号传送到各显示组件和备用无线电磁指示器上。用音频选择板的 ADF 接收机控制电门可收到音频信号。



如航向或航迹信息丢失或无效，各显示组件 ADF 方位指针将不显示，而备用无线电磁指示器也无法显示正确磁方位。如接收机在工作，指针指示的相对方位可能是正确的。

测距仪（DME）

机上装有两部频率扫描 DME 系统。

FMC 按需自动调谐 DME 接收机以进行位置更新。正常工作中，两个不同的 DME 信号或一个来自同台安装的 DME/VOR 信号向 FMC 提供准确的无线电地理位置。当前向 FMC 提供更新数据的 DME 识别码显示在导航状态(NAV STATUS)页 1/2。无线电位置显示在位置基准(POS REF)页 2/3。可在导航选项(NAV OPTIONS)页 2/2 抑制特定的 DME 台对 FMC 位置的更新调谐。

飞行机组必须在甚高频导航控制面板上人工调谐 DME，并且必须将相应 EFIS 控制面板上的 VOR/ADF 电门调到 VOR 位，DME 距离才会显示在共用显示系统。ILS 接收机调谐到一台同时安装了 DME 和航道的设备时，共用显示系统也显示 DME 距离。

仪表着陆系统（ILS）

机上装有两部 ILS 接收机。

在甚高频导航控制面板上人工调谐 ILS 接收机。飞行机组必须人工调谐 ILS，显示在共用显示系统上。ILS 航道和下滑道也可在备用姿态指示器上显示。

只有在人工调谐 ILS 后，FMC 才能更新航道。进近方式下，调谐的 ILS 频率显示在导航显示上。

导航设备识别码解码

调谐好的 VOR、ILS 或 ADF 的摩尔斯代码识别码可转换为字母符号。解码后，识别码显示在主飞行显示和导航显示上。机组应监控该识别码以便接收到正确的导航无线电信息。识别码名称与 FMC 数据库不一样。

由于地面台识别码质量差别很大，解码时，所需的识别码名称转换可能不正确。例如：香港航道“KL”可能显示为“KAI”，或者，波音本场仪表着陆系统可能显示为“QBFI”或“TTTT”而不是“IBFI”。

如显示仍为调谐的频率或错误的识别码，驾驶员应核实调谐的导航台的音频摩尔斯代码是否正确。

指点标

飞机飞越外指点标、中指点标或内指点标的指示显示在机长和副驾驶主飞行显示组件的姿态显示右上角。

甚高频全向信标（VOR）

机上装有两部 VOR 接收机。

飞行机组必须在导航控制面板人工调谐 VOR，显示在各显示组件上和备用无线电磁指示器上。如机组人工调谐了一个有效范围内的 VOR 台，VOR－DME 无线电更新可用。

如调谐了一个有效范围内的 VOR 台，相应的电子飞行仪表系统控制面板 VOR/ADF 电门在 VOR 位时，各显示组件显示左和右 VOR 方位。各显示组件还显示航道偏离。

VHF 导航转换电门

任一 VOR 接收机失效，使用甚高频导航转换电门选择另一侧的甚高频导航接收机进行显示。

ATC 应答机

机上装有两部空中交通管制应答机并由一控制面板共同控制。空中交通管制地面雷达询问时，空中交通管制应答机系统发送经编码后的无线电信号，同时提供高度报告能力。

空/地逻辑系统指示空中方式时，应答机自动发射。

TCAS 系统也由应答机面板控制，具体说明见第 15 章。

根据增强级别，应答机也可发送信息，如航班号，空速或地速，磁航向，高度，GPS 位置等。在地面当应答机启动（方式选钮不在 STANDBY 或 OFF 位）时，机场设备监控飞机位置。在地面不能使用 TCAS 方式来进行地迹跟踪。

气象雷达

气象雷达系统沿飞机航径探测并定位的各种含降水的云，并根据云的密度以不同的颜色为飞行员提供目视显示。雷达天线向前扫描的弧度达 180 度。

雷达显示与黑色背景成对比的色彩，以此表示云中降水强度。最强的降水区为红色，次强的降水区为黄色，最弱的降水区为绿色。

在地图方式，雷达用红、黄和绿表示地表（由最强到最弱反射）。



通过这些显示可识别海岸线、丘陵或山区、城市或大型建筑物。在地面导航设备有限的地区，可使用地图方式。

雷达系统仅有气象探测和地图功能。近地警告或防撞保护不应使用或依赖雷达系统。

颠簸方式显示正常降水和与降水有关的颠簸。雷达探测到降水以 5 米/秒或更大速度水平流向或离开雷达天线，该目标显示变为洋红色。此洋红色区有严重颠簸。无论选择的范围如何，颠簸的探测自动限制在 40 海里内。

气象雷达在无线电高度 1200 英尺以下提供预测风切变警戒。在地面或在低于 2300 英尺无线电高度飞行时，当预测风切变系统工作，雷达天线扫描限于 120 度。高于 2300 英尺无线电高度，雷达扫描回到 180 度（参阅第 15 章，警告系统）。

飞行管理、导航 第 11 章
FMS 说明 第 30 节

介绍

飞行管理系统（FMS）帮助飞行机组管理自动导航、优化空中性能、燃油监控和驾驶舱显示。自动飞行功能管理飞机水平飞行航径（LNAV）和垂直飞行航径（VNAV）。各种显示包括飞机定位地图及空速表和 N1 指示器上的指令标（游标），均为协助飞机获得最佳飞行剖面而设置。

飞行机组向 CDU 输入所需的航路和飞行数据。然后，FMS 使用其导航数据库、飞机位置和辅助的系统数据来计算人工或自动飞行航径控制的指令。

FMS 可以自动调谐导航无线电并确定 LNAV 航道。FMS 导航数据库为航路飞行、标准仪表离场、标准进场、等待航线和程序转变等飞行提供必要的数据。它可以计算和指令计划航路的水平偏置。

对于 VNAV，计算项目包括耗油量数据、最佳速度和建议的高度。使用巡航高度和穿越高度限制来计算 VNAV 指令。以所需到达时间方式工作时，计算的内容包括所需速度、起飞时间和航路进程信息。

飞行管理计算机（FMC）

FMS 的基础是飞行管理计算机。由于 FMC 一词被广泛理解，这里用作标准简化。

FMC 使用飞行机组输入的飞行计划信息、飞机系统数据和 FMC 导航数据库的数据计算飞机当前位置和执行最佳飞行剖面所需的俯仰、横滚和推力指令。FMC 将此指令送往自动油门、自动驾驶和飞行指引仪。地图和航路信息送往显示组件。使用电子飞行仪表系统控制面板选择导航显示所需的信息；使用 MCP 来选择自动油门、自动驾驶和飞行指引仪工作方式。有关其它系统的操作请参阅以下各章:

· 第 4 章，自动飞行
· 第 10 章，飞行仪表、显示。

使用 FMC 和 CDU 进行航路和终端区域导航、RNAV 进近和所有类型的仪表进近时，作为主要导航设备的辅助手段。

所装的两套 FMC 已被批准用于“单源”导航系统。装有两套 FMC 的飞机已批准用于无线电导航设备覆盖不到的区域。第二套 FMC 作为备用，若另一套 FMC 失效，可以提供完整的导航功能。



装了两套 FMC 后，一套始终是作为主用，这由 FMC 源选钮的位置来确定。参阅第 11 章 FMC 源选钮。

主 FMC:

· 分配 FMC 之间的导航设备调谐与位置更新功能
· 确保 FMC 之间的同步
· 控制 CDU 显示
· 向自动驾驶提供输入
· 向自动油门系统提供输入
· 处理 ACARS（数据链）信息。

将 FMC 源选钮调到左双或右双位可以隔离 FMC 的工作，分别只使用左 FMC 或右 FMC。在正常位，左 FMC 默认为主用。虽然空勤组可以在任一 CDU 上输入信息，但主 FMC 负责将这一信息与备用 FMC 同步，并且更新两部 CDU 的显示。

当外部位置更新不可用时，FMC 用惯性基准系统位置作为基准。惯性基准系统为唯一的位置基准时，FMC 自动修正惯性基准系统位置以确定最可能的 FMC 位置。通过监控正常位置更新中的惯性基准系统性能，FMC 产生修正因素以计算典型的惯性基准系统误差值。应该注意到，不具备外部位置更新时，导航的精确性可能低于要求值。飞行机组应该密切监控 FMC 导航，特别是向目的地进近时。应在下降阶段使用无线电导航设备和雷达信息（如具备）确定 FMC 导航的精确性。

注： 不精确的位置更新会使飞机偏离要求的航迹。

控制显示组件（CDU）

两部相同但互相独立的 CDU 作为飞行机组和 FMC 之间的沟通渠道。飞行机组可用任一部 CDU 向 FMC 输入数据，但应避免同时在两台 CDU 上进行输入。两部 CDU 上显示相同的 FMC 数据和计算信息，然而，每位飞行员可控制各自 CDU 的实际显示。



有意留空

飞行管理、导航 第11章
飞行管理系统使用 第31节

介绍

首次接通电源，FMS处于飞行前阶段。一个阶段完成后，FMS按以下顺序自动转换到下一个阶段:

- 飞行前
- 起飞
- 爬升
- 巡航
- 下降
- 进近
- 飞行完成。

飞行前

在飞行前阶段向CDU输入飞行计划和舱单资料。飞行计划规定了从起飞机场到目的地机场的飞行航路并初始化LNAV。飞行计划和舱单资料提供性能信息以初始化VNAV。

所需的飞行前信息包括:

- 起始位置
- 飞行航路
- 性能数据
- 起飞数据。

选择性的飞行前数据包括:

- 导航数据库选择
- 标准仪表离场（SID）
- 标准进场（STAR）
- 所需到达时间（RTA）数据
- 巡航风
- 减推力起飞和爬升的推力限制。

每个所需的或选择性的数据项目输入在具体的飞行前页面。

飞行前阶段从识别（IDENT）页开始。如未显示识别（IDENT）页，可通过起始/基准索引（INIT/REF INDEX）页的识别提示选择。提示为选择相应的CDU页面提供帮助。可用任何顺序人工选择飞行前页面。

在每个飞行前页面输入并检查必要的数据后，按压右下方的行选键选择下一页。在航路页选择“启动”提示，执行灯亮。按压执行键启动航路，然后继续完成飞行前输入。

选择离场/进场（DEP/ARR）页可在航路输入标准仪表离场，选择所需的标准仪表离场后，修改的结果必须链接到当前航路并执行。这可在航路（RTE）或航路航段（RTE LEGS）页完成。

完成所有必要的飞行前输入后，起飞基准（TAKEOFF REF）页的飞行前状态提示不再显示。



起飞

起飞阶段始于选择 TO/GA 电门，直到减推力高度（通常在此选择爬升推力）。

爬升

爬升阶段始于减推力高度，直到爬升顶点。在爬升顶点，飞机到达性能起始（PERF INIT）页所输入的巡航高度。

巡航

巡航阶段始于爬升顶点，结束于起始下降点。巡航包括梯级爬升和航路下降。

下降

下降阶段始于起始下降点或启动高度层改变或垂直速度下降，直到进近阶段开始。

进近

进近阶段始于距离公布进近的第一个航路点或进场（ARRIVALS）页选择的进近过渡点前两海里处。

飞行完成

着陆后，在飞行完成阶段清除现用飞行计划和舱单数据。某些飞行前数据内容恢复为默认值，供下一次飞行使用。

FMC 和 CDU 术语

以下是 FMC 和 CDU 术语解释。

现用（Active）－当前用于计算 LNAV 或 VNAV 引导指令的飞行计划信息。

启动（Activate）－指定一条输入的航路作为导航的现用航路。它分为两个步骤:

· 按压“ACTIVATE（启动)”提示键，然后
· 按压“EXEC（执行)”键。

高度限制（Altitude Restriction）－飞越某一航路点的限制高度。

删除（Delete）－用删除键清除 FMC 数据，回到默认值、虚线或方框提示，或恢复空白状态。

经济（Econ）－使飞机运行成本最低的速度计划。经济速度根据飞行机组输入 CDU 的成本指数计算。成本指数低说明燃油成本高，导航巡航速度较低。

输入（Enter）－输入信息到 CDU 草稿行，然后行选到所需位置。可键入新字符到草稿行，或将现有数据行选到草稿行。

抹除（Erase）－按压抹除提示可消除飞行机组输入的信息，起到修改作用。

执行（Execute）－按压执行键使修改的数据成为现用飞行计划的一部分。

未生效的（Inactive）－当前未用于计算 LNAV 或 VNAV 指令的航路、爬升、巡航或下降信息。

起始（Initialize）－输入系统工作要求的信息。

信息（Message）－FMC 自动显示在草稿行的信息，向飞行机组报告系统情况。

修改（Modify）－现用数据被改变但未执行。现用航路或性能方式修改后，页面标题显示 MOD（修改）。左 6 行选键旁显示 ERASE（抹除）且执行灯亮。

提示（Prompt）－帮助飞行机组完成某一项目的 CDU 显示。它可以是方框、虚线或脱字符（<或>）行，提示飞行机组输入数据或使信息生效。

选择（Select）－按压一个键以获得所需的信息或措施，或将选择的数据复制到草稿行。

速度限制（Speed Restriction）－与特定的高度或航路点有关的空速限制。

航路点（Waypoint）－航路中的一个点。它可是固定的点，如经纬度、VOR 或 ADF 台、航路交汇点等，或是一个非固定的点，如条件航路点。条件航路点不一定与陆地基准有关，它反映一个时间位置或高度要求，如：“到达 1000 英尺时”就是一个条件航路点。



维护索引（MAINT BITE INDEX）页

维护索引（MAINT BITE INDEX）页仅在地面供维护人员获取数据使用。

INIT/REF INDEX 1/1
<OFFSET MAINT>

MAINT BITE INDEX 1/1
<FMCS ENGINE>
<DFCS APU>
<A/T FQIS>
<ADIRS
<CDS
<INDEX FMC DOWNLOAD>
1

1 **索引（INDEX）**

显示起始/基准索引（INIT/REF INDEX）页。

导航位置

FMC 确定惯性基准系统、全球定位系统和无线电导航台提供的当前位置。FMC 用计算的当前位置提供水平操纵指令，使飞机沿现用航段飞往现用航路点。

当 FMC 源选钮调到正常位时，左 FMC 为主用。然而，两套 FMC 的数据结合在一起，确定一个综合位置和速度，用于引导和地图显示。

FMC 位置更新

在地面，FMC 根据全球定位系统数据计算当前位置。如 GPS 数据不可用，FMC 根据惯性基准系统数据计算当前位置。

如全球定位系统更新为关断方式，按压TO/GA电门后，FMC位置更新至起飞跑道入口处。当使用部分跑道起飞时，必须在起飞基准（TAKEOFF REF）页输入部分跑道数据。如全球定位系统更新为接通方式，按压TO/GA电门时，位置更新受抑制。全球定位系统更新在导航选项（NAV OPTIONS）页。

空中，FMC位置根据来自全球定位系统、导航无线电和惯性基准系统的信息不断更新。更新顺序根据各辅助系统的有效数据的提供情况而定。

根据导航传感器位置的FMC位置更新遵循以下优先顺序：

· 全球定位系统
· 两个或多个DME台
· 一个同台安装的VOR/DME台
· 一个同台安装的航向台和DME台
· 一个航向台。

所选无线电导航台的电台识别码和频率显示在导航状态（NAV STATUS）页1/2。

FMC逻辑电路选择GPS位置作为FMC位置的主要更新。如所有的GPS数据不可用，FMC转向无线电或IRS更新。

FMC自动调谐两部频率扫描DME无线电信号。，除非飞行计划要求特定的导航台，否则根据提供的最佳信号（就其几何形状和强度而言）选择调谐导航台更新FMC位置。无线电位置由两部DME弧交汇点确定。

如DME无线电台失效或不具备合适的DME台，FMC导航仅根据IRS位置信息。在ILS进近过程中，FMC用两部甚高频无线电导航台更新航向道，飞行机组以此监控导航。

注： FMC位置更新中，FMC会自动排除不可靠的助航台数据。某些情况下，导航台的一些误差可能会满足“合理性标准”而向FMC提供不准确的无线电位置。最容易出现的一种情况是在刚起飞后出现无线电更新。通常表现为接通LNAV后突然发生航向修正。地图上可看到位置偏移，它将所需的航迹和跑道符号移到明显不同于地面滑跑时显示的位置。

注： 如飞行机组发现这些现象，应密切监视FMC。



不具备合适的无线电更新时，导航显示地图方式会显示偏移误差。该误差会使飞机、航路、航路点和导航台的显示位置偏离它们的实际位置。

未探测到的水平航迹地图偏移会导致飞机的地面航迹偏离预定航迹。未探测到的沿航迹地图偏移会导致飞行机组提前或推迟改变高度。任一情况下，未探测到的地图偏移都可能使地形间隔和飞机活动间隔不够。

比较导航显示地图方式中的飞机位置和 ILS、VOR、DME 和 ADF 系统的数据可探测地图偏移误差。

导航性能

FMC 使用导航系统的数据准确计算飞机的位置。当前的 FMC 位置显示在位置基准（POS REF）页 2/3 的第一行。

FMC 位置由惯性基准系统、无线电和全球定位系统提供的位置综合计算。它代表 FMC 对飞机实际位置的预算。它的准确性根据其它定位系统的准确性不同而变化。

注： 如果 GPS 位置更新过多，GPS 更新将暂停，直到可以确定合理的 GPS 位置。

实际导航性能（ANP）

实际导航性能（ANP）是 FMC 对自身定位水平的预计。它显示在位置偏移（POS SHIFT）页 3/3 和航路航段（RTE LEGS）页。ANP 以 95%的准确性预计最大位置误差。也就是说，FMC 可 95%确定飞机的实际位置在以 FMC 位置为中心的、以 ANP 值为半径的圆圈内。ANP 值越小，FMC 位置测算的准确性越高。

POS SHIFT 3/3
FMC L FMC-R
<274°/0.0NM 094°/0.3NM>
GPS L GPS(L) GPS-R
<210°/0.1NM 220°/0.0NM>
IRS L IRS(2) IRS-R
<150°/3.9NM 110°/2.3NM>
RNP/ACTUAL RADIO
12.0/5.12NM 035°/1.4NM>

NAV STATUS>
<INDEX

RADIO POSITION
035°/1.4NM
GPS(L) POSITION
210°/0.1NM
ACTUAL NAVIGATION PERFORMANCE (ANP)
5.12NM
IRS(R) POSITION
110°/2.3NM
FMC COMBINED POSITION
IRS(L) POSITION
150°/3.9NM
ACTUAL AIRCRAFT POSITION LIES WITHIN THE ANP CIRCLE

所需导航性能（RNP）

FMC 为越洋飞行、航路飞行、终端飞行和进近环境提供默认的所需导航性能（RNP）值。RNP 值还可以由导航数据库提供或由机组输入。实际导航性能（ANP）不得超过 RNP。



环　　境	RNP 默认值	警戒时间
越洋飞行	12.0 海里	60 秒
航路飞行	2.0 海里	30 秒
终端飞行	1.0 海里	10 秒
进　　近	0.5 海里	10 秒

如 ANP 超过显示的 RNP 值，指定的警戒提醒时间过去后，CDU 草稿行将显示 UNABLE REQD NAV PERF－RNP（无法达到所需导航性能）信息。进近中，地图显示上还会出现琥珀色的 UNABLE REQD NAV PERF－RNP 信息。出现此信息时，前仪表板上琥珀色 FMC 灯也会亮。RNP 在位置偏移（POS SHIFT）页、所需导航性能进程（RNP PROGRESS）4/4 页和航路航段（RTE LEGS）页上显示。

水平导航（LNAV）

LNAV 提供到下一个航路点的操纵指令。如选择 LNAV、飞机在现用航段横向 3 海里范围内飞行时，该方式接通。现用航段 3 海里范围之外，如切入航向为 90 度或更小且将在现用航路点之前切入，LNAV 接通。

LNAV 通常提供航路点间的大圆弧航线。然而，FMC 数据库的进场或进近程序被输入到现用航路时，FMC 会按该程序的要求，提供指令使飞机沿稳定的航向、航迹或弧线飞行。

航路点

航路点（导航定位点）代码显示在 CDU 和导航显示。

如人工输入的航路点代码未存储在数据库内，CDU 显示 NOT IN DATA BASE（不在数据库中）信息。仍可用经纬度、地名－方位/距离或地名－方位/地名－方位的格式输入航路点。

FMC 产生的航路点根据下列规定最多可包含 5 个字符。

导航设备航路点名称

VHF－位于甚高频导航设备（VOR/DME/LOC）的航路点用官方正式的一、二、三或四字简码识别。如:

· Los Angeles VORTAC-LAX
· Tyndall TACAN-PAM
· Riga，Latvia-RIX。

NDB－位于 NDB 台的航路点用导航台代码识别。如:

· Fort Nelson，CAN-YE。

定位点航路点名称

以一个单词为名称的定位点－名称中包含五个或五个以下字符的定位航路点用名称识别。如:

· DOT
· ACRA
· ALPHA。

长名称航路点

名称中含有五个以上字母时，可按以下规则缩写成五个字母。删除双写字母。如:

· KIMMEL=KLMEL
· COTTON=COTON
· RABBITT=RABIT。

保留第一个字母、第一个元音字母和最后一个字母。从右往左删除其它元音字母。如:

· ADOLPH=ADLPH
· BAILEY=BAILY
· BURWELL=BURWL。

保留最后一个字母，接着从右往左删除辅助字母。如:

· ANDREWS=ANDRS
· BRILGEPORT=BRIDT
· HORSBA=HORSA。

名称中含有多个词的定位点可使用第一个单词的第一个字母并缩写最后一个单词，按以上规则保留五个字符。如:

· CLEAR LAKE=CLAKE
· ROUGH ROAD=RROAD。

未命名的定位点航路点名称

未命名的转弯点、交叉点和 DME 定位点－如未命名的转弯点、交叉点或定位点与不同航路结构（如低高度航路或进近）的已命名航路点或导航台在同一地理位置，用同一位置的航路点名称或代码命名。如:

·LCH 和 MSY VORTAC 之间的 J2 上未命名的转弯点刚好与 LFT 低高度 VORTAC 在同一地理位置。使用 LFT 作为转弯点的代码。



如未命名的转弯点与已命名的航路点不在同一地理位置,可用该点的导航台代码和到导航台的距离命名。距离等于或小于 99 海里时，导航台代码放在前面，距离放在后面。如距离等于或大于 100 海里，将距离的最后两位数放在导航台代码之前。如:

（导航台 – 距离 – 代码）

· INW-18-INW18
· CSN-106-06CSN
· TCS-89-TCS89。

未命名的飞行情报区、高空飞行情报区或管制空域报告点 – 未命名的飞行情报区、高空飞行情报区或管制空域报告点的航路点使用空域三字代码和两位数序号命名。

未命名的海洋管制区域报告点 – 位置在北半球使用字母 N 和 E，位置在南半球使用字母 S 和 W。先纬度后经度。经度的三位数只使用后两位数。

由指定代码在 5 个字母中的位置可以看出,指示第一个经度数是 0 或 1。如经度低于 100°，该字母为最后一个字；经度是 100° 或更大，该字母为第三个字。

字母 N 用于表示北纬、西经；E 用来表示北纬、东经；S 用来表示南纬、东经；W 用来表示南纬、西经。如:

· N50° W040° =5040N
· N75° W170° =75N70
· N50° E020° =5020W
· N06° E110° =06E10
· S52° W075° =5275W
· S07° W120° =07W20
· S50° E020° =5020S
· S06° E110° =06S10。

程序弧定位点航路点名称

沿 DME 弧程序的未命名的终端区定位点 – 沿 DME 弧程序分布的未命名的定位点代码第一个字母为 D。第二到第四个字符表示定位点所处的径向线。最后一个字符表示圆弧半径，半径大小由字母表的字母表示，即 A=1 海里, B=2 海里、C=3 海里，以此类推。如:

· EPH252° /24=D252X
· EPH145° /24=D145X
· GEG006° /20=D006T。

沿 DME 弧的未命名航路点的半径大于 26 海里时，视为未命名的转弯点，与已命名航路不在同一位置。如:

· CPR338°/29=CPR29
· GEG079°/30=GEG30。

如沿 DME 圆弧分布着多个半径大于 26 海里的未命名定位点，DME 台的代码减至两个字符，然后是半径，最后为表示顺序的字母。如:

· CPR134°/29=CP29A
· CPR190°/29=CP29B
· CPR201°/29=CP29C。

程序定位点航路点名称

指点标－指点标用指点标类型代码加跑道号表示，如:

· 外指点标 13R=OM13R
· 中指点标 21=MM21。

与跑道有关的定位点－与跑道有关的未命名定位航路点的代码，在跑道号码前加两个字母，下列字母确定相应的前缀:

· RX－跑道延伸定位点
· FA－目视飞行五边进近定位点
· CF－五边进近航道定位点
· FF－五边进近定位点
· IF－起始进近定位点
· OM－外指点标
· MM－中指点标
· IM－内指点标
· BM－反航道指点标
· MD－最低下降高度
· A（+一个字母）－梯级下降定位点
· RW－跑道入口
· MA－非跑道入口的复飞点
· TD－跑道入口内的接地点。

如：OM25L，MM09，IM23，RW04，RW18L。

机场的同一跑道不止一种进近方法时，可改变前二字，使相同的航路点拥有不同的代码。第一个字母表示定位点的类型，第二个字母表示进近的类型，如:





- C（ ）－最后进近航道定位点
- F（ ）－最后进近定位点
- P（ ）－复飞点
- I（ ）－起始进近定位点
- D（ ）－最低下降高度
- T（ ）－接地点
- R（ ）－切入跑道中心线
- ( ) I－ILS
- ( ) L－仅航向道
- ( ) B－反航道 ILS
- ( ) D－VOR/DME
- ( ) V－仅 VOR
- ( ) S－VOR 和 DME 点
- ( ) N－NDB
- ( ) Q－NDB 和 DME 点
- ( ) M－MLS（微波着陆系统）
- ( ) T－塔康系统
- ( ) R－区域导航

如：C132R，PV15，FN24L。

未命名的转弯点－作为程序的一部分，未命名的转弯点用经纬度识别。它们包括以从一航路点（除航路条件点外）到一径向线或 DME 距离的航道或航迹命名的航路点（除条件航路点外）。在离场（DEPARTURES）页或进场（ARRIVALS）页用这些航路点选择程序后，航路点自动输入航路。

机场基准点－机场基准点用国际导航组织代码识别。

重复的航路点名称

重复代码－如使用这些规则造成多个航路点重名，输入重复的代码时 CDU 页面改变。

页面标题是 SELECT DESIRED XXX（选择所需 XXX），XXX 是有问题的航路点的三字识别码。

页面列出了代码相同的航路点的经纬度以及设备或航路点类型。选择所需航路点的经纬度将正确的航路点输入原来的页面。详细信息见第 11 章第 42 节“选择所需的航路点（SELECT DESIRED WAYPOINT）页面”。

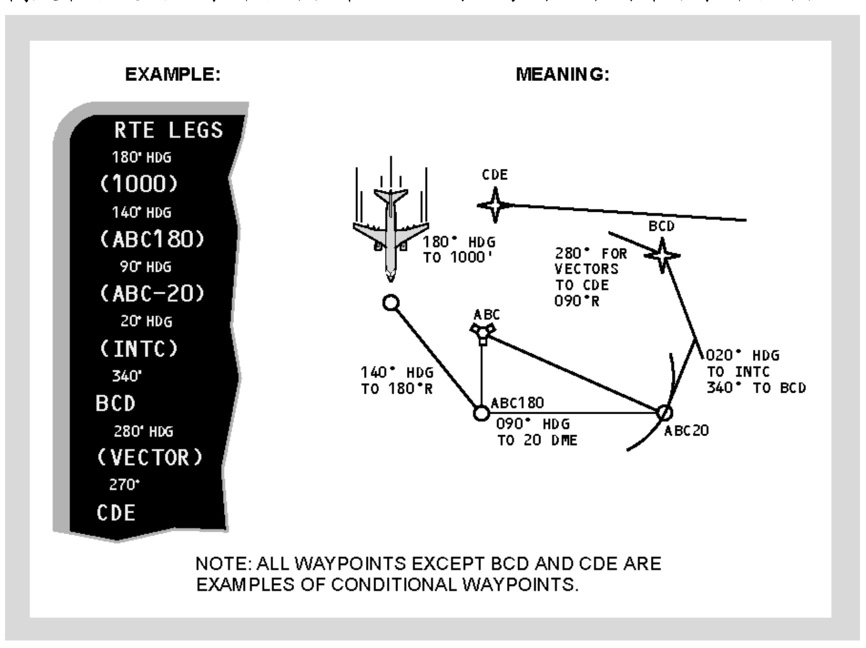
当一个航路点代码在航路中多次出现时，一些航路修改（如直飞或等待）需用第一次出现的航路点做，即使选择的是第二次出现的航路点。如果输入一个新航路点与已在航路在的一个航路点有相同的代码时，不会显示选择所需的航路点（SELECT DESIRED WAYPOINT）页面，并且会用第一个航路点。欲用第二次出现的航路点，必须从航路中将第一次出现的航路点删除。

条件航路点名称

选择离场（DEPARTURES）页面或进场程序，条件航路点自动输入航路。通常无法在航路或航段页人工输入条件航路点。这些航路点在一定的条件下产生，没有固定的地理位置。条件类型有:

- 飞越某一高度
- 从一航向飞行某一径向线或 DME 距离
- 切入某一航道
- 航向引导到某一航道或定位点。

高度和航道切入条件航路点在 CDU 的括号内。下图介绍条件航路点。



注：航向引导为现用航段且 LNAV 未接通时，在下一航段 3 海里范围内，FMC 自动连接到下一航路点。航向引导是现用航路点且 LNAV 接通时，FMC 不自动连接到下一航路点。执行直飞航路点或切入航段到航路点后，下一航路点才变为现用。



人工输入的经纬度航路点名称

飞行员按经纬度输入的航路点以五个字符的格式显示。前三个字符为WPT，后为两位数字序号。输入经纬度航路点时，纬度和经度间不输入空格或斜杠。前面的“0”必须输入。除非纬度或经度是整数值，否则所有的数字和小数点均必须输入。如:

· N47° W008° 输入为 N47W008，显示为 WPT01

· N47° 15.4’W008° 3.4’输入为 N4715.4W00803.4，显示为 WPT02

人工输入的“地名－方位/距离”或

“地名－方位/地名－方位”航路点名称

以“地名－方位/距离”或“地名－方位/地名－方位”形式输入的航路点，由输入的前三个字符后接两位数的序号识别。如:

· 输入 SEA330/10，显示 SEA01

· 输入 SEA330/OLM020，显示 SEA02。

人工输入的沿航迹航路点名称

沿航迹航路点是当前航路“地名－方位/距离”航路点的特例。航路所需的航路点不存在时,沿航迹航路点可生成所需航路点且不造成航路不不连续。

沿航迹航路点位于航路点之前时，输入航路点名称加“/－”，位于航路点之后时，输入航路点名称加“/”和新航路点的偏置里程。航道代替了未输入的方位。然后，新增航路点被插到原航路点之上。偏置距离必须小于原航路点和下一航路点（正值）或前一航路点（负值）之间的距离。不能使用经纬度航路点生成沿航迹航路点。如:

· VAMPS/25 在当前航路 VAMPS 之后 25 海里，显示为 VAM01

· ELN/-30 在当前航路 ELN 之前 30 海里，显示为 ELN01。

航路点多于 99 个

当命名航路点的序号超过99时,代码应使用使用前两个字符后跟从100开始的最小的三位序号。如:

· SEA104/74 变为 SE100
· SEA104/OLM064 变为 SE101。

导航显示

航路以地图、中心地图和计划方式显示在导航显示上。显示的颜色和格式分别代表下列状态:

· 青绿色虚线表示未生效航路
· 青绿色虚线表示已生效但未执行的航路
· 洋红色表示现用航路
· 白色虚线表示对现用航路的修改
  B5156-B5157
· 青绿色虚线表示复飞航路直到航路生效
· 白色表示修改的航路点
· 洋红色的点划线表示执行的航路偏置。

垂直导航（VNAV）

VNAV 提供飞行中的爬升、巡航和下降阶段的垂直剖面导航。

速度/高度限制

VNAV 控制航径和速度符合航路点穿越限制。按压 CDU 右侧相应的按键可在航段（LEGS）页航路点一行上输入航路点穿越限制。气压高度限制必须低于巡航高度才有效。作为程序一部分的输入值和人工输入的限制值是以大字体显示。对于不作为限制值的 FMC 预测值则以小字体显示。

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
航路点限制生效时为洋红色。该限制并不是必须在第一行时才生效。

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
修改后的航路点限制在执行前为阴影白色。

FMC 将所有速度限制视为“等于”限制，除非飞行员作出修改。



当飞行员作出以下修改时:

· 输入"等于或高于"空速限制时，其后加字母 A（如：250A/）。
· 输入"等于或低于"空速限制时，其后加字母 B（如：200B/）。
· 输入强制性的空速限制值时，其后不加任何字母（如：220/）。

输入等于或高于高度限制时，其后加字母 A（如：220A）。输入等于或低于高度限制时，其后加字母 B（如：240B）。输入强制性的高度限制值时，其后不加任何字母（如：270）。

两个高度之间的高度限制值，较低的高度限制值显示在先，后跟字母 A，较高的高度限制值在后，后跟字母 B（如：220A240B）。

起飞和爬升

THRUST REDUCTION
VNAV ENGAGEMENT
VNAV SPD
VNAV PTH
VNAV SPD
VNAV PTH
V2+15
250 KTS
ABC
250 KTS
BCD
10,000'
ECON CLB SPD
CDE
T/C
ECON CRZ SPD

WAYPOINT RESTRICTION
CROSS ABC ABOVE 4000'
CROSS BCD AT 6000'
CROSS CDE ABOVE 18000'



1 **减推力**

按压 N1 电门选择爬升推力，或一旦到达减推力高度时自动选择爬升推力。

B5120-B5123, B5125-B5129

当接通油门减级方式时，FMC 计算并指令在所需的减级高度将油门杆收回。在爬升中计算新 N1，且在恢复高度恢复正常爬升推力。

2 **VNAV 接通**

受飞机形态限制，VNAV 指令空速增加至计划的爬升速度剖面。

3 **VNAV 爬升**

VNAV 爬升剖面以默认的爬升速度或飞行员选择的爬升速度使用 VNAV SPD 方式以保持在输入到现用航路作为 SID 一部分的所有空速和高度限制值范围内。自动油门使用所选的爬升推力限制。

注： 在爬升（CLB）页面选择单发（ENG OUT），向机组提供单发性能咨询信息。

如爬升速度剖面无法达到高度限制，显示 UNABLE NEXT ALT（无法达到下一高度）草稿行信息。

4 **爬升限制**

VNAV 进入 VNAV PTH 方式，以遵守离场或航路点限制。在这期间，保持的速度可能是:

· 程序速度限制
· 航路点速度限制
· 默认的 VNAV 爬升速度
· 人工输入的爬升速度。

5 **爬升顶点（T/C）**

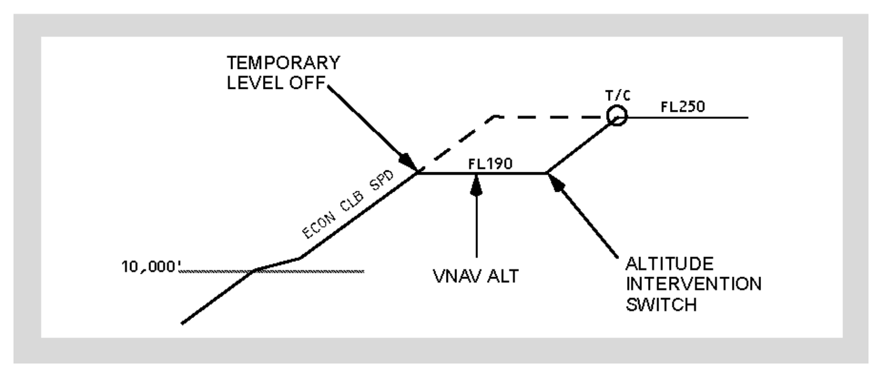
爬升阶段与巡航高度相交的点称为爬升顶点。接近爬升顶点时，FMC 从爬升阶段到巡航阶段。任何时候 FMC 计算从爬升阶段过渡到巡航阶段（如梯级爬升），均显示爬升顶点。

爬升顶点在地图上显示为不封口的绿色圆圈，标有“T/C”。

MCP 高度干预

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

在短暂的改平后，可以使用高度干预电门恢复爬升。

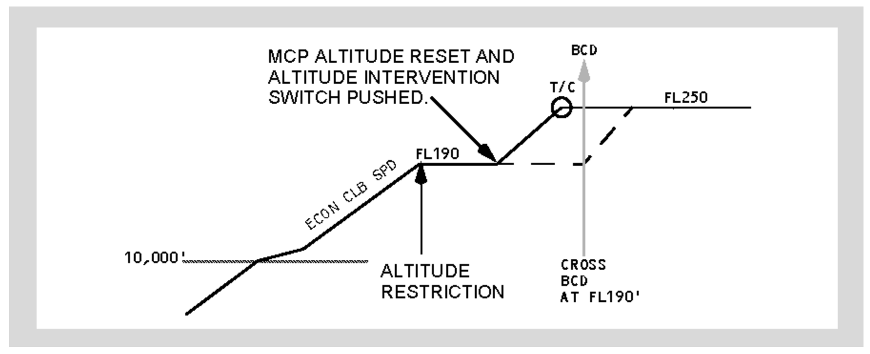


无论何时飞机在某一 MCP 高度改平而这一高度不在 FMC 里时，会接通 VNAV ALT 方式。在上面的插图中，FMC 巡航高度是 FL250，而 MCP 板上调了许可高度 FL190。俯仰方式保持高度而推力方式保持 FMC 目标速度。在上面的插图中，临时改平后的速度应是经济爬升速度。

要恢复爬升，在 MCP 高度窗上调许可高度并按压高度干预电门。VNAV SPD 方式接通。俯仰方式保持 FMC 速度，推力增加到爬升限制。在本图例中，飞机爬升到 FMC 巡航高度，然后在巡航高度上改平。

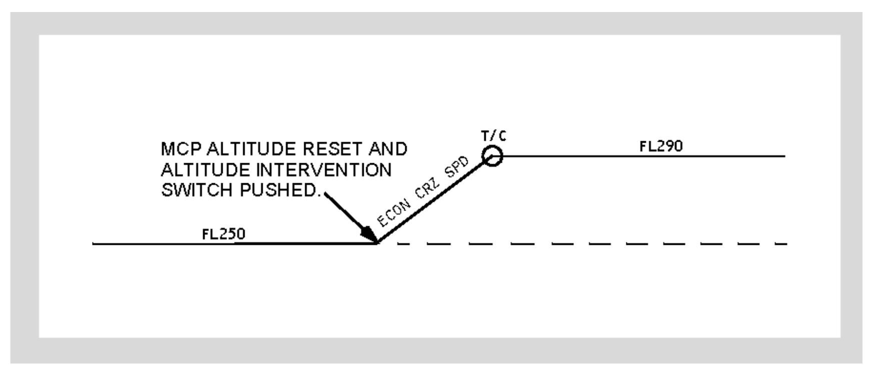
在爬升或下降过程中可以使用高度干预电门来取消当前高度与 MCP 高度之间的高度限制。当在某一限制高度改平后和在飞越限制航路点前之间的位置允许上升到某一较高高度时，将 MCP 高度调到一新的许可高度并按压高度干预电门即可。





在上面的图例中，当前的高度限制被删除，飞机继续以 VNAV 方式爬升到巡航高度。爬升顶点移到新的与爬升剖面一致的地方。

高度干预电门可用于上升到更高巡航高度。当在某一巡航高度改平，然后允许上升到一更高巡航高度时，将 MCP 高度调到新的巡航高度并按压高度干预电门即可。



在上面的插图中，巡航高度上升了，飞机以经济巡航速度进入 VNAV 巡航爬升。

高度干预电门不能用于降低巡航高度。调一个较低高度，然后按压高度干预电门会使 FMC 以所选下降方式提前下降。

有意留空



巡航

在巡航高度，FMC 将默认的速度或飞行员输入的速度设置为巡航速度，直到到达起始下降点。供选择的巡航速度有：

· 远程巡航速度

· 飞行员输入的速度。

按需设置巡航推力以便在自动油门接通时保持目标速度平飞。如将成本指数设为零，FMC 使用最大航程巡航速度。

燃油预测和 ETA 预测是基于一恒定的高度巡航，除非输入了梯度爬升高度。

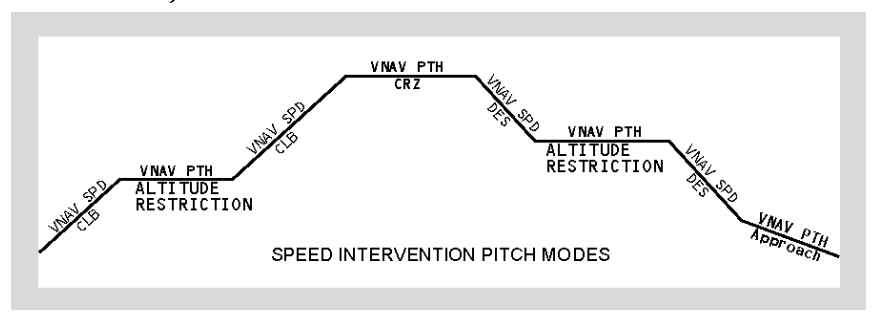
梯度爬升

如在巡航页梯度高度行输入梯度爬升高度，FMC 可以计算出开始梯度爬升的点。

到下一个梯度爬升点的距离和预计到达时间显示在巡航和进程（PROGRESS）页。下一个梯度爬升点在地图上以开口的绿色圆圈显示并标有 S/C。

MCP 速度干预

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



以上插图表示速度干预过程中每个飞行阶段的 VNAV 方式。

当接通 VNAV 方式时，按压速度干预电门启动速度干预方式。速度干预方式允许飞行机组用 IAS/MACH 选钮改变飞机速度。

在航径下降阶段使用速度干预，当现用下降阶段是慢车推力阶段时，VNAV PTH 方式变成 VNAV SPD 方式。

注： 带几何下降航径的飞机在第一个高度限制之后将变为 VNAV PTH 方式。

在非慢车阶段，如果先前不在 VNAV PTH 方式，俯仰方式将变为 VNAV PTH 方式。在 VNAV PTH 方式，推力控制速度。

当已飞越一个导航数据库垂直角航段【在航路航段（RTE LEGS）页面的 GPxxx】，如果先前不在 VNAV PTH 方式，VNAV 变为 VNAV PTH 方式。

进近阶段中插入速度时，当退出速度干预方式后，俯仰方式仍保持在 VNAV PTH 方式。FMC 仍然保持在当前垂直方式，与 IAS/MACH 选钮的改变无关。

当退出速度干预后，下降方式将回到航径方式。

下降

VNAV 有两种下降方式－航径下降或速度下降。在航径下降中，FMC 使用慢车推力和俯仰控制保持垂直航径，类似于三维的下滑道。速度下降中，FMC 使用慢车推力和俯仰控制保持目标下降速度，类似于高度层改变下降。

起始下降点（T/D）

从巡航阶段变为下降阶段的点为起始下降点。起始下降点在地图上显示为开口的绿色圆圈并标有 T/D。起始下降点根据下降终点来计算。

中间起始下降点在地图上显示为开口的绿色圆圈并标有 T/D-XXXXX（高度）。高度限制航路点之间有一改平航径段时就存在中间起始下降点。该点表明将从这里继续下降。

下降终点（E/D）

FMC 根据空速限制、高度限制和下降终点计算下降航径。下降终点在地图上显示为开口的绿色圆圈并标有 E/D。E/D 是下列中最后一个水平不连续未达到的点:

- 进近跑道入口，在航路航段（RTE LEGS）页上显示跑道航路点，或
- 进近复飞点，在航路航段上不显示跑道航路点，或
- 最后下降航路点，或
- 最低的“在...高度限制点”（如未输入进场程序）。

输入仪表进场程序提供一个下降终点。

如没有下降终点，FMC 预算根据所选进场程序在某一点假设一个高于目的地机场标高 1000 英尺的计算剖面。没有下降终点 VNAV 航径下降不可用。

VNAV 下降和进近航道

下降航径从计算的起始下降点开始，并且包含航路点高度限制。该航径是基于:

- 慢车推力
- 减速板收起
- 下降风速随着高度下降而减小
- 适用的目标速度。

在第一个“等于...”或“等于或低于...”限制之后，航径角在航路点之间是恒定的。

注: 在过起始下降点时，紧跟着高速巡航飞行（在大约 6 节的 Vmo/Mmo 以内，成本指数等于或大于 100），VNAV 可能会变成 LVL CHG 方式以防止超速。在重新接通 VNAV 之前，要减小空速到 VNAV 目标下降速度。

通常，在进近减速前，在空速限制高度之上时目标速度为经济速度，在此高度之下为 240 节。在空速等于或小于限制值加 10 节时 VNAV 才允许下降到空速限制高度之下。机场速度限制减速航段的起点和终点在地图上显示为绿色的开口圆圈但不标有字符。

下降航径采用减速以达到最后进近定位点（FAF），或到达下滑道切入点时速度为 VREF 40+20 节。

在下降页可修改目标速度。在航段（LEGS）页输入的值被视为“等于或小于”并可限制目标速度。在下降预报（DES FORECASTS）页可修改风和推力的假设值。

减速点在地图上显示为绿色的开口圆圈并标有“DECEL”。减速点在下列情况前显示:

· 空速限制航路点
· 等待航线
· 进近放襟翼。

如飞行计划里有一个以上减速航段，仅显示下一个减速点。减速点也可在巡航等待航线或其他减速阶段之前显示。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

下降中，如飞机在未存储入 FMC 内的 MCP 高度上改平，则接通 VNAV ALT 方式。

VNAV 航径下降

为了完成航径下降，必须确定下降终点，它可以通过人工定义或选择进场程序定义。

FMC 默认使用航径下降方式完成计划。飞机到达起始下降点时没有航径下降所需的信息，FMC 将转换到速度下降方式。

如下降时重置 MCP 高度，通常在计算的起始下降点自动起始航径下降。如不是从起始下降点开始下降，则可能没有航径下降。在起始下降点，FMC 指令慢车推力和俯仰跟踪下降航道。

下降时跟踪计算的垂直航道以遵守航路点高度限制。

注： 航径下降使用目标速度仅为计划目的，而不是要在下降的慢车部分保持目标速度。

注： 当以 VNAV PTH 下降时，如果实际速度等于或稍稍低于 MCP 上 IAS/MACH 窗内低速限制符号规定的最小速度时，飞行控制计算机（FCC）将脱开 VNAV 并转换到 LVL CHG 方式，在颠簸或阵风条件下，由于 G 负载最小速度可能瞬间增加时，也将发生这种情况。参见 4.20 节，“最小速度修改”。



现用航径下降的某段时间内，FMC 使用一种叫“能量补偿”的特殊程序。MCP 临时设置一高于计划下降航道的高度时，此程序才生效。当 FMC 的目标速度保持稳定，空速游标缓慢地移向较低的空速。空速减小会有助于重新截获计划下降航道。当得到继续下降的许可后，飞机在回至预定下降航径的过程中，空速将缓慢增加到 FMC 目标速度。

如意外的顺风使空速明显增大无法保持航径时，CDU 上显示 DRAG REQUIRED（需要阻力）。如 FMC 确定不能完成计划的下降剖面，CDU 显示 DES PATH UNACHIEVEABLE（不能完成下降航径）。如超过限制速度，VNAV 脱开。

在 LNAV 允许的水平航迹误差范围内必须开始航径下降。但在航径方式下降过程中，LNAV 可能脱开而仍保持在航径方式。无论水平航迹如何，VNAV 将保持在航径上。

VNAV 巡航和航径下降剖面（用 VNAV 进行仪表进近）

NOTE: SELECTION OF TO/GA BELOW 2000 FEET RA:
- STARTS A MISSED APPROACH
- SETS REDUCED GO–AROUND THRUST
- RESETS FMC CRUISE ALTITUDE

T/D
1 VNAV PTH
2 VNAV PTH
10,000'
3 VNAV PTH
4 VNAV PTH
MNO
EPG
DECEL
FAF
5 VNAV PTH
E/D
50'
6 VNAV SPD
7 VNAV PTH
MISSED APP ALTITUDE

WAYPOINT RESTRICTION	CROSS MNO AT 7000'	CROSS EPG AT 4000'	CROSS AT FAF ALT AND VREF 40+20

1 巡航

在起始下降点前,FMC 在巡航方式并使用 VNAV 航径和经济巡航速度。

2 下降

过起始下降点后，FMC 在下降方式，VNAV 变为经济下降速度并用 VNAV PTH 方式下降。

3 速度限制减速

到达速度限制高度前，VNAV 使用 VNAV PTH 方式减速到指令速度。

在限制速度时，VNAV 指令减小俯仰并使用 VNAV PTH 方式下降。

4 高度限制

在航路点 MNO、EPG 和最后进近定位点，VNAV 航径遵守高度限制。推力方式按需变为 FMC SPD 以保持目标速度。

5 进近

在指令速度，VNAV 使用 VNAV PTH 方式下降并开始进近。

6 中断进场并复飞

进近阶段按压 TOGA 电门或过复飞点时，VNAV 脱开。
复飞时如选择 VNAV 电门，VNAV 接通 VNAV SPD 方式。

7 复飞改平

在复飞高度，VNAV 变为 VNAV PTH 方式。

VNAV 速度下降

在航径下降（PATH DES）页选择速度提示可人工选择速度下降。如未指定下降终点，下降方式中仅速度下降可用。

速度下降保持目标速度。通常，在空速限制高度之上，目标速度为经济速度，在空速限制高度之下为 240 节，直到进近减速。在空速达到或低于限制值前，VNAV 不允许下降到高度限制以下。

如为下降重置 MCP 高度,通常在计算的起始下降点自动开始速度下降。在起始下降点，FMC 指令俯仰以保持目标下降速度。进行 VNAV 速度下降无需接通 LNAV。

下降尽量遵守航路点高度限制，不要违反这些限制。不过，VNAV 速度下降不保证飞机在所需的点达到高度限制。

除标准进场（STAR）、进近过渡或垂直角进近航段外，速度下降不能自动转换为航径下降。然而，如有航径下降所需全部参数，在任何时候都可通过选择速度下降（SPD DES）页的航径方式提示，人工选择航径下降方式。

有意留空





VNAV 巡航和速度下降剖面（用 VNAV 进行仪表进近）

T/D
1 VNAV PTH
2 VNAV SPD
3 VNAV SPD
10,000'
4
MNO
EPG
5 VNAV PTH
6 VNAV SPD
DECEL
FAF
4
E/D
50'

WAYPOINT RESTRICTION	CROSS MNO AT 7000'	CROSS EPG AT 4000'	CROSS AT FAF ALT AND VREF 40+20

1 巡航

在起始下降点前，FMC 在巡航方式并使用 VNAV PTH 方式和经济巡航速度。

2 下降

过起始下降点后，FMC 在下降方式，VNAV 变为经济下降速度并以 VNAV SPD 方式下降。

3 速度限制减速

到达速度限制高度前，VNAV 使用 VNAV SPD 方式减速到指令速度。

在限制速度，VNAV 指令减小俯仰并使用 VNAV SPD 方式下降。

4 **VNAV 航径**

速度下降过程中，VNAV 可能不保持 FMC 计算的 VNAV 航径。但是，如显示下降终点，VNAV 航径可用。

5 高度限制

在 MNO 和 EPG 点，VNAV 遵守高度限制。过 MNO 点后，VNAV 使用 VNAV SPD 方式继续慢车推力下降。

一旦到达下一个高度限制点，VNAV 使用 VNAV PTH 方式指令平飞。推力方式变为 FMC SPD。

6 下降和进近

过 EPG 点后，VNAV 使用 VNAV SPD 方式继续慢车推力下降。

进近前，VNAV 减速到进近速度。FMC 提示人工放襟翼。



垂直角

可以在导航数据库为航路点指定一个垂直角，垂直角可以定义该航路点和前方航路点之间的 VNAV 航径，该功能可能在进近、进近过渡和标准进场中使用。例如，典型的 ILS 进近下滑道垂直角是 3 度，它显示在现用航路航段（RTE LEGS）页相应航路点的速度/高度行上方。可在以 RWXXX 或 MAXXX 为终点的任一进近中指定一个垂直角。下降终点将是 RWXXX 或 MAXXX，下降终点高度将是跑道入口高度（TCH 通常是接地区标高之上 50 英尺）或在 MAXXX 的指定高度。

如垂直角航段变为现用时航径下降（VNAV PATH）有效，航径方式仍有效，但 VNAV 沿垂直角下降而不是慢车推力下降航道。

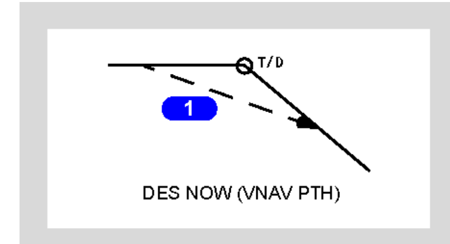
如在速度下降（VNAV SPD）过程中垂直角航段变为现用，VNAV 方式将自动变为 VNAV PTH 方式且在下降页没有“速度”提示。

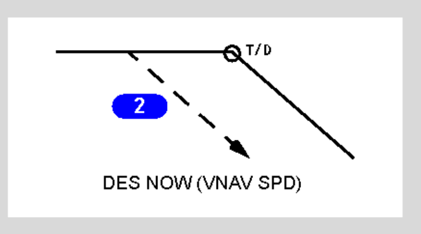
提前下降

在起始下降点前以 VNAV 方式开始下降称为提前下降。如计划使用航径下降，VNAV 指令每分钟 1000 英尺的下降率下降直到切入慢车下降航道。如计划使用速度下降，VNAV 指令慢车推力下降。

在下降页选择 DES NOW（现在下降）提示开始提前下降。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
也可以通过按压高度干预电门进行提前下降。





1 现在下降（DES NOW）（VNAV PTH 方式）

如计划 VNAV 航径下降，VNAV 以每分钟 1000 英尺的下降率提前下降并截获慢车下降航径。VNAV 自动油门方式使用 FMC SPD，俯仰方式使用 VNAV PTH 方式。

2 **现在下降（DES NOW）（VNAV SPD 方式）**

如计划 VNAV 速度下降，VNAV 以慢车推力提前下降。VNAV 未计划截获 VNAV 下降航径。预位后，VNAV 俯仰方式使用 VNAV 速度，自动油门方式指令慢车推力。

进近

当飞机在以下范围之内时，FMC 过渡到“进近”阶段:
· 第一个进近航路点 2 海里（包括进近过渡，如：弧和程序转弯），或
· 机场标高 2000 英尺，以先到的为准。

当 FMC 在“进近”状态时，下列功能可用:
· UNABLE RNP 警戒级变高。
·准备复飞时 MCP 高度设置要高于现在飞机高度至少 300 英尺，VNAV 将继续指令下降。
· 如果飞机低于垂直航径 200 英尺以上，VNAV 指令垂直速度为零，直到切入航径。

注： 显示特殊的航径角并不限制进近。航径角可能指定在标准进场（STAR）的一段航段上并且程序显示在航路航段（RTE LEGS）页上。

在下列条件下，FMC 脱离“进近“状态:
· 选择 TO/GA
· 飞机着陆
· 航路点循环到复飞航路的第一个点
· 复飞时，执行直飞航路点。

下列情况通常在进近时遇到，但并不由“进近”逻辑决定:
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
· 如果使用了速度干预:
  · 襟翼未放出、航径下降处于慢车阶段时，VNAV 转为 VNAV SPD 方式
  · 襟翼放出后，VNAV 保持在 VNAV PTH 方式
· 当一个点对点（几何航径）航段生效时，VNAV 保持在 VNAV PTH 方式
·当垂直角航段（GPXXX 在航路航段（RTE LEGS）页）生效时，VNAV 保持在 VNAV PTH 方式



· 若垂直角航段（GPXXX 在航路航段（RTE LEGS）页）生效，飞行员无需采取动作，VNAV 将转换成 VNAV 航径。
· 若在垂直角航段，交叉航迹超过所需导航性能数据的两倍，而 LNAV 未接通，VNAV 将脱开。

在所有襟翼位置，VNAV 保持接通，允许使用垂直角引导进近。可在进近基准（APPROACH REF）页设置最后进近速度。

如使用垂直角引导以 VNAV 方式进行 ILS 进近。过 GS－XXX 点时如下滑道预位，VNAV 将脱开，但可重新接通。如删除 GS－XXX 点，整个进近过程中 VNAV 保持接通。

对于航路航段（RTE LEGS）页上没有跑道航路点的进近程序，VNAV 航径计算到最低下降高度（MDA）或是在复飞点的计算高度，该计算高度可能低于最低下降高度以保证飞行航径角和正常的飞越跑道入口高度。

注： 飞行机组有责任在获得足够的目视前不得下降低于最低下降高度。

复飞

在无线电高度 2000 英尺以下，使用下列任一方法可以开始复飞：
· 下降过程中按压任一 TO/GA 电门
· 执行直飞复飞程序中的航路点（而不是复飞点）
· 在下降并且在最后一个进近航路点时，自动循环到第一个复飞航路点
· 飞机在垂直速率大于 600 fpm 时爬升且襟翼从着陆设置向襟翼设置 15 或 1 收回。

一旦开始复飞：
· FMC 从现行下降过渡到现行爬升
· 推力限制改变为复飞推力
· 所有低于现在飞机高度的下降高度限制被删除并由原先的高度代替。
· 如需改航到其他机场，选择标准离场程序后，起始目的地机场（开始复飞的机场）变成新的起始机场。

注： 当飞机爬升到无线电高度 400 英尺以上时，才能接通 LNAV。但 VNAV 在襟翼收上后才能接通。

按压 TO/GA 电门或选定复飞推力开始复飞后，巡航高度为以下三者中最高者：
· 复飞航路中的最高限制高度
· 机场标高上方 1500 英尺
· MCP 高度。

注：三者中如 MCP 高度最低，自动驾驶接通时，飞机将在所选 MCP 高度改平。

如直飞或按航路点顺序开始复飞，巡航高度将改变到下列中最高者:

· 复飞航路中的最高限制高度

· 机场标高以上 1500 英尺。

更多信息可参阅 NP21.xx 节“复飞程序”和 4.20 节“复飞”。





VNAV 巡航（在单发最大高度以上出现单发）

SELECT ENG OUT

ENG OUT>

VNAV CRZ

1

ENGINE FAILURE

2 EVALUATE ENG OUT ATA AND BEGIN DRIFTDOWN

MOD ENG OUT CRZ

CRZ ALT FL330

MAX ALT FL187

TGT SPD 232

N1 97.9%

<LT ENG OUT

RT ENG OUT

MAX ENGINE OUT ALTITUDE, FL187

3 DETERMINE ENGINE INOPERATIVE LRC SPEED FROM THE QRH AND BEGIN ENGINE OUT CRUISE PHASE

1 **单发页面修改**

在巡航页选择单发提示。单发页显示相应的单发飘降性能数据，使飞机下降到最大单发高度。参阅第 11.42 节“FMC 巡航”中有关单发巡航页的详细说明。

2 **执行飘降**

择左或右单发方式后，按下列方法执行飘降:

· 脱开自动油门
· 在 N1 行对工作的发动机设置最大连续推力
· 将 MCP 速度调为单发速度
· 按需将 MCP 高度调为最大高度或较低高度
· 选择高度层改变

然后，飞机以连续推力和飘降空速下降到最大高度。随着飞机不断飘降和飞机全重的减小，最大高度可能会增加。

注：单发巡航页为单发飞行提供性能数据。

3 **单发巡航**

单发巡航同使用单发巡航速度正常巡航相同。如考虑航程因素，可使用《快速检查单》查单发远程巡航速度。推力限制保持在连续位。

所需到达时间（RTA）

VNAV 控制巡航速度，按照飞行机组指定的时间到达某一指定的航路点。向 FMC 输入有关的航路点和所需到达时间后，FMC 计算出推荐的起飞时间，满足所需到达时间的速度和飞行进程信息。如不能达到所需到达时间，草稿行显示 RTA UNACHIEVABLE（无法在所需到达时间到达）信息。

数据输入规则

高度输入

可以用三位数（XXX）、四位数（XXXX）、五位数（XXXXX）或飞行高度层（FLXXX）将高度输入 FMC。FMC 根据过渡高度以正确的形式自动显示高度或飞行高度层。有些数据行进一步限制有效的输入形式。

三位数输入形式表示增量为 100 英尺的高度或飞行高度层。前面的零必须输入。



过渡高度为 10,000 英尺的三位数输入形式如下例:

· 800 英尺输入为 008 或 FL008，显示为 800
· 1,500 英尺输入为 015 或 FL015，显示为 1500
· 11,500 英尺输入为 115 或 FL115，显示为 FL115
· 25,000 英尺输入为 250 或 FL250，显示为 FL250。

四位数输入表示英尺，四舍五入到十英尺。前面的零必须输入，不超过 9,994 英尺的高度用该形式输入。

过渡高度为 18,000 英尺的四位数输入形式如下例:

· 50 英尺输入为 0050，显示为 50
· 835 英尺输入为 0835，显示为 840
· 1,500 英尺输入为 1500，显示为 1500
· 8,500 英尺输入为 8500，显示为 8500
· 9,994 英尺输入为 9994，显示为 9990。

五位数输入表示英尺，四舍五入到十英尺。超过 9,994 英尺的高度用该形式输入。

过渡高度为 4,000 英尺的五位数输入形式如下例:

· 50 英尺输入为 00050，显示为 50
· 835 英尺输入为 00835，显示为 840
· 1,500 英尺输入为 01500，显示为 1500
· 8,500 英尺输入为 08500，显示为 FL085
· 9,995 英尺输入为 09995，显示为 FL100
· 11,500 英尺输入为 115000，显示为 FL115
· 25,000 英尺输入为 25000，显示为 FL250。

负高度输入允许输入至-1000 英尺。

空速输入

空速可作为校准空速或马赫数输入到 FMC。校准空速输入使用三位数字（xxx）(以节为单位)。马赫数输入使用一位、二位或三位数字，前面是小数点。

数据对

许多 CDU 页面显示用斜杠“/”隔开的数据对。例如，风向/风速和航路点空速/高度限制。成对输入两个值时，两个值之间必须插入斜杠。只输入一对数据中的一个值，可不输入斜杠。只输入一对数据的外侧值，可输入前面或后面的斜杠，在转换到数据行前不要求。只输入一对数据的内侧值，在转换到数据行前必须输入前面或后面的斜杠。省略所需的斜杠通常会导致出现 INVALID ENTRY（输入无效）信息。

方位输入

方位值输入需要三位数字。例如：键入 090，而不是 90。方位为 360 的输入显示为 000。

正/负号

在 FMC 中输入温度或沿航迹偏离距离，正值被 FMC 默认不需输入“+”，负值需键入“-”。



有意留空

飞行管理、导航 第 11 章
飞行管理计算机 第 32 节

飞行管理计算机（FMC）数据库

FMC 包括两个数据库:
· 性能数据库
· 导航数据库。

性能数据库使飞行机组在飞行中不再需要查阅性能手册，并向 FMC 提供计算俯仰和推力指令所需的信息。所需的所有正常信息均可显示在 CDU。该数据库包括:
· 飞机阻力和发动机性能
· 最大高度和最佳高度
· 最大速度和最小速度。

维护人员可以通过输入阻力和燃油流量的校正系数来完善数据库。

导航数据库包含通过查阅导航图而得到的大部分信息。这类信息可显示在 CDU 或导航显示上。该数据库包括:
· 甚高频导航设备的位置
· 航路点
· 机场
· 跑道
· 其它选择信息，如标准仪表离场（SIDs）、标准终端进场（STARs）、进近和公司航路。

如永久性数据库没有包括全部所需的飞行计划数据，其它机场、导航设备和航路点可由机组定义并存入辅助或临时导航数据库。由机组经不同的 CDU 页向 FMC 输入所需数据，附加数据库可提供世界范围的导航能力。长期储存在辅助导航数据库的信息，需要机组人工删除；临时导航数据库则在飞行结束时自动抹除。

辅助和临时数据库可储存 40 个导航台和 6 个机场数据，储存在任一数据库的数据都按照“先来先用”的原则。对于航路点类型，临时数据库具有专门储存 20 个航路点的能力（包括在 RTE 或 RTE LEGS 页新增的航路点）。另有 20 个航路点（最多 40 个）按照“先来先用”的原则，可存在临时或辅助数据库。

任何类型数据库的容量已满时，机组应删除不需要的数据以留出空间输入新数据。新增的航路点不能存入数据库跑道类中。

FMC 包含两组导航数据，每组的有效期是 28 天。各组数据与导航图正常的更新周期相同。FMC 使用有效的那一组数据进行导航计算。导航数据库的内容定期更新并在当前数据有效期内传送到 FMC 中。

推力管理

自动油门根据飞行机组在 MCP 的输入或 FMC 指令进行工作。在 N1 限制（N1 LIMIT）页可选择基准推力。接通 VNAV 方式时，FMC 自动油门指令自动地开始工作。

自动油门系统:
· 使用 FMC 计算的基准推力极限值
· 指令油门杆
· 在发动机电子控制中指令推力平衡

推力限制表示为 N1 限制。推力平衡以 N1 为基准。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
FMC 为下列各方式计算基准推力:
· 起飞
· 减功率起飞
· 假设温度起飞
· 爬升
· 减推力爬升
· 巡航
· 连续
· 复飞。

B5120-B5123, B5125-B5129
FMC 为下列各方式计算基准推力:
· 起飞
· 减功率起飞
· 假设温度起飞
· 爬升
· 减推力爬升
· 巡航
· 连续
· 复飞
· 减噪（减级）。

推力基准方式根据飞行的不同阶段自动转换。这些方式在 N1 限制（N1 LIMIT）页选择。在推力方式显示所选的推力基准方式。

机组可以指定减推力高度并输入到起飞基准（TAKEOFF REF）页 2。在这个高度，飞机从起飞推力过渡到爬升推力。允许输入的高度范围为 800 至 9,999 英尺

默认值由航空公司确定，存储在型号/发动机数据库内。

B5120-B5123, B5125-B5129
接通减级方式，机组可以在起飞基准（TAKEOFF REF）页 2 上指定减推力并恢复高度。FMC 基于型号/发动机数据库提供的数据计算并指令减级推力值。另外 FMC 用减推力高度来计算所需的减级高度。爬升中计算新 N1，并且在恢复高度恢复正常爬升推力。

减推力起飞

减推力起飞可以降低排气温度（EGT）并延长发动机使用寿命。只要性能限制和减噪音程序允许，任何时候都可使用。

减功率起飞

可在 N1 限制（N1 LIMIT）页选择固定的减功率。《飞机飞行手册》（AFM）提供了这些减功率的性能数据。

选择减功率起飞，推力设置参数被当作起飞极限值；所以，除非在紧急情况，不能进一步前推油门杆。发动机失效后，进一步增加推力可能导致在地面失去方向控制，使用 FMC 提供的或第 PI 章“空中性能“部分提供的起飞速度。

通过假设温度的方法可以进一步降低减功率起飞功率。

对于选择的减功率和不同起飞功率的情况，使用第 PI 章“空中性能”部分提供的起飞速度。

假设温度减推力起飞

通过使用高于实际温度的假设温度可以获得小于全额推力的起飞推力。通过在 N1 限制（N1 LIMIT）页或起飞基准（TAKEOFF REF）页 2 输入选择温度可以获得所需的起飞推力。使用提供的正确方法来选择假设温度。

批准的最大减推力是低于全额功率 25%。如存在影响刹车的情况（如跑道上有雪水、雪或冰）或存在潜在风切变，不要使用假设温度减推力。

如果在已选定额定减功率的基础上再使用假设温度，则在地面失去方向控制时，增加的推力不应超过额定功率 N1 限制值。

如在全推力情况的基础上使用假设温度设置减推力，则此时推力无限制。如遇到需要增加推力的情况，机组人员可以人工使用全推力。



减功率爬升

可在 N1 限制（N1 LIMIT）页选择两个固定的减功率爬升。CLB1（爬升 1）提供减小 3%N1（约 10%推力）的爬升限制。CLB2（爬升 2）提供减小 6%N1（约 20%推力）的爬升限制。飞机到达 15000 英尺时，减功率爬升设置值逐渐增加到全额爬升推力。巡航时，推力基准自动转变为巡航推力，该基准可在 N1 限制（N1 LIMIT）页人工选择。

使用假设温度减推力起飞或减功率起飞都会影响减功率爬升的自动选择。如在起飞基准（TAKEOFF REF）页指定了减推力起飞，为了避免爬升 N1 值大于减推力起飞 N1 值，FMC 将自动重新计算“爬升 1”或“爬升 2”值。

使用减功率爬升会降低发动机维护成本，但会增加总的航段耗油。

燃油监控

FMC 接收来自燃油量指示系统的燃油数据。燃油量显示在性能起始（PERF INIT）页和进程（PROGRESS）页 1/3。

如总燃油量数据无效，则 CDU 显示 VERIFY GW AND FEUL（核实全重和燃油）信息。性能起始（PERF INIT）页上的燃油量值被虚线代替。FMC 使用上一次有效燃油量进行性能预测和 VNAV 工作。飞行员应人工输入估算的燃油重量，并在剩余的飞行中定时更新燃油重量以保持最新的全重值。FMC 不更新人工输入的燃油重量。如未执行后来的输入，每隔 30 分钟再次显示 VERIFY GW AND FUEL（核实全重和燃油）草稿行信息。下降过程中如选择了 VREF，草稿行信息不会显示。

如 FMC 探测到意外的燃油量下降，草稿行显示 CHECK FMC FUEL QUANTITY（检查 FMC 燃油量）信息。

FMC 按照现用航路飞行的情况连续计算到达目的地机场时剩余的燃油量。如计算值小于性能起始（PERF INIT）页输入的燃油量，CDU 显示 USING RSV FUEL（使用备份燃油）信息。如预计到达目的地机场时剩下的燃油为 900 公斤（2000 磅）或更小，CDU 显示 INSUFFICIENT FUEL（燃油不足）信息。

FMC 失去电源

FMC 需要连续的电源以保证工作。电源中断少于 10 秒钟时:
- · LNAV 和 VNAV 脱开
- · FMC 保留所有输入的数据
- · 电源恢复时，FMC 恢复正常工作。

在地面失去电源达 10 秒或更长时，电源恢复后，必须重新输入所有飞行前程序和输入值。

如在空中失去电源超过 10 秒:
- · LNAV 和 VNAV 脱开
- · FMC 保留所有输入的数据，电源恢复时，修改航路页显示 SELECT ACTIVE WPT/LEG（选择现用航路点/航段）信息。

接通 LNAV 前，必须指示 FMC 如何回到航路。选择所需的现用航路点，直飞或切入航道到航路点。

FMC 失效

单套 FMC 失效

FMC/CDU 设计成自动保留现有设备及导航设备能够保持的大部分工作的导航和引导方式。如果出现错误或系统失效，会导致能力降级，FMC 生成机组信息，并显示在 CDU 草稿行上。如果给 FMC 的其他系统输入不可用，受影响的 CDU 显示则空白，防止显示误导或错误的数据。例如，不能输入总燃油量会使某些相关性能数据空白。信息和 FMC 内部回应提供一个从全 FMC 引导的飞机到降级的自动能力的有序过渡。

若右 FMC 失效，FMC 警戒灯亮且 FMC 信息灯亮。两边草稿行显示 SINGLE FMC OPERATION（单 FMC 工作）信息。右导航显示出现 VTK（垂直航迹）。若使用自动驾驶 B，LNAV 和 VNAV 会脱开（若选择自动驾驶 A，可重新接通）。25-30 秒后，右导航显示出现失效信息。将 FMC 源选钮调到 BOTH ON L（左双）位，可恢复右导航显示。

注: 若观察到上述指示且右导航显示未出现 VTK，表示左、右 FMC 数据不一致。将 FMC 源选择调到 BOTH ON L 位可以让两部 FMC 同步。当两边草稿行都显示 DUAL FMC OP RESTORED（两套 FMC 工作恢复）信息时，可以把此电门调到正常位。



若左 FMC 失效，FMC 警戒灯亮。两边 CDU 都出现菜单（MENU）页。左导航显示出现 VTK（垂直航迹）。LNAV 和 VNAV 会脱开，但若使用或选择自动驾驶 B，可以重新接通。25-30 秒后，左导航显示出现故障信息。要完全恢复工作，必须将 FMC 源选钮调到 BOTH ON R（右双）位。

注： FMC 软件重新起动过程中，导航显示地图航迹可能迅速转到 0 度，然后回到正确值上。

双 FMC 失效

若两套 FMC 都失效，FMC 警戒灯亮。两边 CDU 出现菜单（MENU）页。两边导航显示都出现 VTK。LNAV 和 VNAV 都脱开。25－30 秒后，两边导航显示都出现故障信息。

飞行管理、导航　第 11 章
公司数据链　第 33 节

公司数据链

飞机通信系统能够在 FMC 和航空公司之间进行双向数据链通信。当数据从 FMC 传出，给飞机通信系统发射到地面接收机时称为下链。数据可以从 FMC 人工或自动进行下链传输。上链与下链刚好相反；数据由地面站发送到 FMC。航空公司运行签派员可以自行进行数据上链发送，并对下链请求作出回答。

CDU
XXXXXX
XXX UPLINK READY
FMC
P/RST
CDU
POSITION
REPORT>
DATA
RECEIVER
AIRLINE OPERATIONS
DATA LINK INFORMATION



数据链

下链是发给地面站的数据链信息。数据的请求和 FMC 信息报告是两种类型的下链。请求由飞行机组人工发出。报告可以人工发送或自动发送。

上链是发给飞机的信息。大部分上链都要求飞行机组人工发送。有些上链是自动的。

人工下链

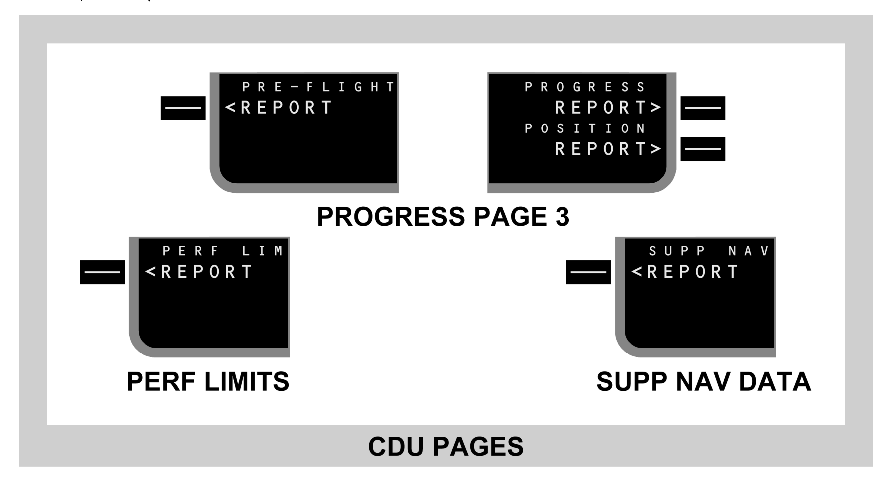
选择请求提示符开始下链请求数据。在性能起始（PERF INIT）页、性能限制、起飞基准、进程、下降预报、航路、备降场、航路数据以及补充导航数据页面都有请求（REQUEST）提示符。选择性能限制或进程（PROGRESS）页面的报告（REPORT）提示符可以完成现用航路下链报告。选择进程（PROGRESS）页面的报告提示符可以完成位置下链报告。选择补充导航数据页的报告提示符可以下链补充导航数据库的内容。

当通信功能无法处理 FMC 下链时，CDU 上显示 FAIL（失效）、VOICE（语音）、NO COMM（无通信）或 FULL（满）等词以代替 REQUEST（请求）和 REPORT（报告）提示符，标题行显示 DATALINK（数据链）。状态信息是:

- FAIL（失效）
  - ACARS 管理组件不工作
- VOICE（语音）
  - 无线电以语音方式工作
- NO COMM（无通信）
  - 无线电是工作的但不可用
- FULL（满）
  - 所有可用下链空间已满。

报告

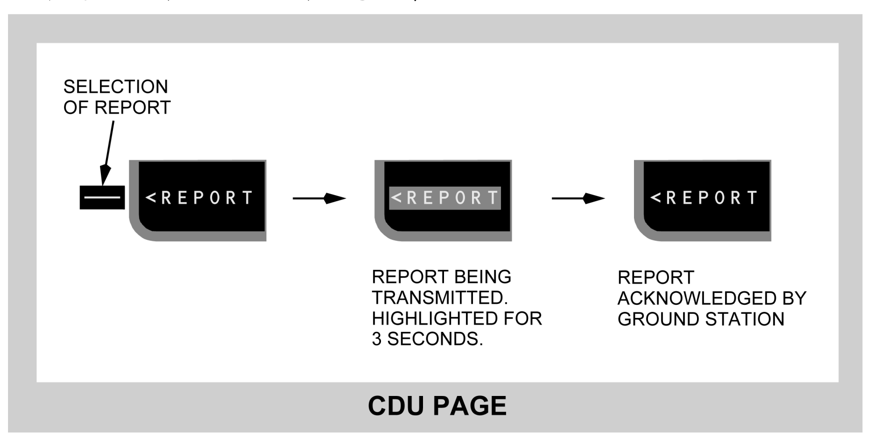
每页的报告提示符下链一个与那页相关的唯一的报告。以下页面含“报告”提示符。



CDU PAGES

报告状态

以下是典型的发送报告的状态顺序。



CDU PAGE

自动下链

航空公司可以调整 FMC 设置使其在飞行中某个预定点自动发送 FMC 数据下链信息或按航空公司签派员的具体要求作出回答。这些情况下，FMC 作出的回答是完全自动的，不需机组做动作。



上链

上链数据可以自动装载或可能要求飞行机组做动作。当选择请求提示符时三个上链可以将数据自动装入 FMC，不要求执行。

在系统储存器里等待机组采取行动的上链数据被看作是待命数据。飞行机组通过选择相应的提示符可以舍取待命上链数据。飞行机组根据上链类别作出回答。飞行机组用接受/拒绝或装载提示符、FMC 修改删除提示符或执行键，或选择上链页面采取相应的措施。

数据可以从航空公司签派员那里直接上链到 FMC。机组根据 FMC 警戒灯判断上链显示。上链由 CDU 草稿行信息加以识别。

性能起始上链仅在地面、在航路页面上已输入起飞机场后才可用。

当不在下降且已有巡航高度和飞行计划时才有航路数据巡航风。

若有巡航高度，则有下降预报风。

长删除功能

在上链过程中，忽略 CDU 键，直至数据已装入 FMC。按住和压下 DEL 键至少 1 秒，可以暂停上链。对于所有上链，补充导航数据上链除外，装入的数据从飞行计划中清除掉，回到待装状态。当 30 秒内没有按 CDU 任何键，不产生修改计划的上链要重装。确实生成修改计划的上链通过相应页面的 LOAD（安装）提示符可以重装。

在补充导航数据上链过程中使用长删除功能时，上链暂停，但此前安装的数据仍保留在数据库。30 秒钟没有按任何键，则安装剩余数据。

请求

每个页面上的 REQUEST（请求）提示符下链一个相应页面的唯一的请求。以下页面含“请求”提示符。

PERF INIT
REQUEST>
PERF INIT

PERF LIM
REQUEST>
PERF LIMITS

FLT PLAN
REQUEST>
RTE

WINDS
REQUEST>
RTE DATA

SUPP NAV
REQUEST>
SUPP NAV DATA

TAKEOFF DATA
<REQUEST
TAKEOFF REF

WEATHER
<REQUEST
PROGRESS

DES WINDS
<REQUEST
DES FORECASTS

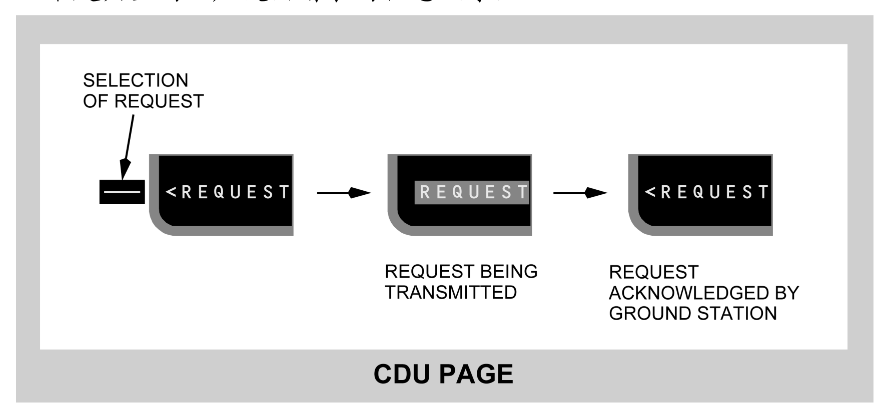
WEATHER
<REQUEST
ALTERNATE DESTS

CDU PAGES



请求状态

以下是典型的回应发出请求的状态顺序。



FMC 数据链上链（接受/拒绝）

收到上链数据后，ACCEPT（接受）和 REJECT（拒绝）显示在起飞基准（TAKEOFF REF）页 1/2 页。

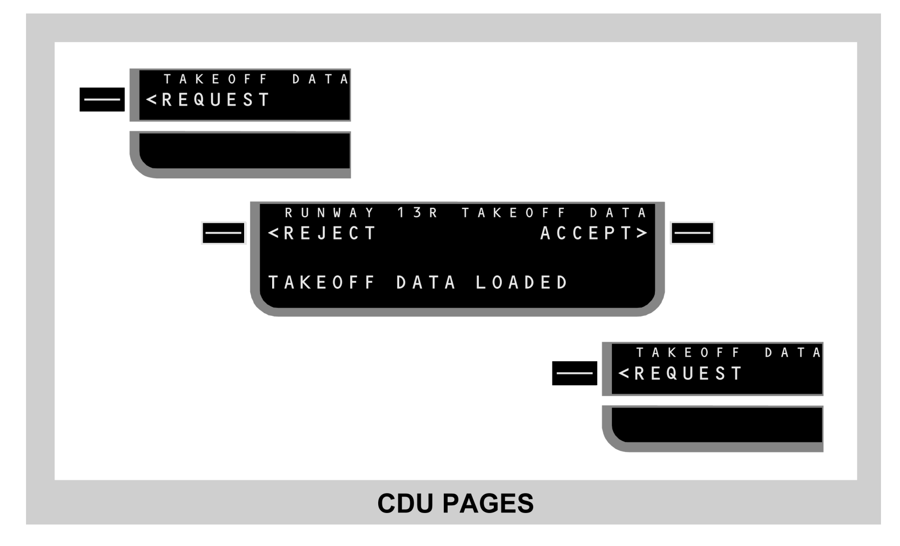
当前跑道的上链数据最初以小字体显示。

选择接受:

· 以大字体显示上链数据
· 用上链数据代替原有的数据
· 页面显示恢复正常（上链前）格式
· 清除草稿行信息
· 发送接受下链信息（如可行），告知已收到。

选择拒绝:

· 用原有数据代替上链数据
· 页面显示回到正常（上链前）格式
· 清除草稿行信息
· 发送一拒绝下链信息（如可行），告知已拒绝接受。



CDU PAGES



FMC 数据链上链（安装/启动/执行）

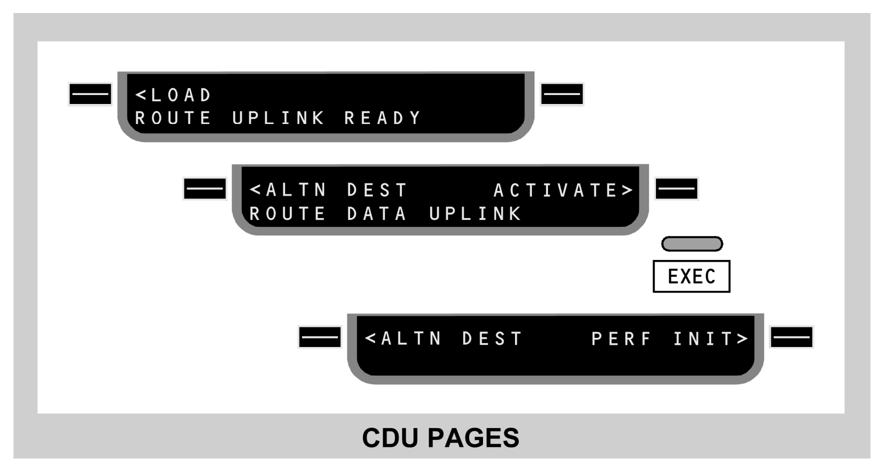
接受上链数据后，航路页面显示 LOAD（安装）提示符。上链数据安装后，显示 ACTIVATE（启动）提示符。选择 ACTIVATE 后，EXEC（执行）灯亮。

选择 LOAD:

· 将上链数据装入 FMC，便于查阅
· 更新草稿行信息
· 发送－接受下链信息（如可行），告知已接受。

选择 ACTIVATE 和 EXEC:

· 把上链数据放到现用飞行计划中
· 页面显示回到正常（上链前）格式
· 清除草稿行信息
· 发送－接受下链信息（如可行），告知已接受。



CDU PAGES

FMC 数据链上链（安装/执行－删除）

接受上链数据后，性能起始、性能限制、航路数据和下降预报（DES FORECASTS）页面上都显示 LOAD（安装）提示符。

上链数据安装后，执行灯亮且显示删除提示符。

选择安装:

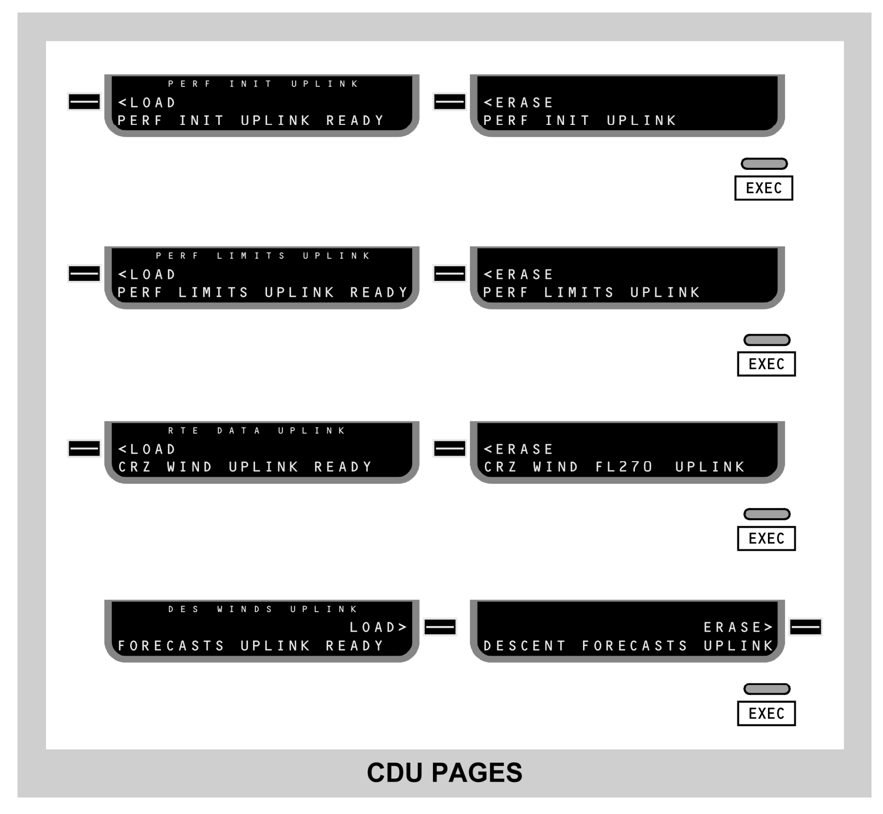
· 将上链数据装入 FMC，便于查阅
· 更新草稿行信息
· 上链数据修改原先数据
· 显示删除提示符
· 执行灯亮。

按压执行键:

· 将修改的数据编入现用飞行计划中
· 清除草稿行信息
· 页面显示回到正常（上链前）格式
· 发送－接受下链信息（如可行），告知已接受。

选择删除:

· 删除修改的数据
· 清除草稿行信息
· 页面显示回到正常（上链前）格式
· 发送拒绝下链信息（如可行），告知已拒绝。



CDU PAGES



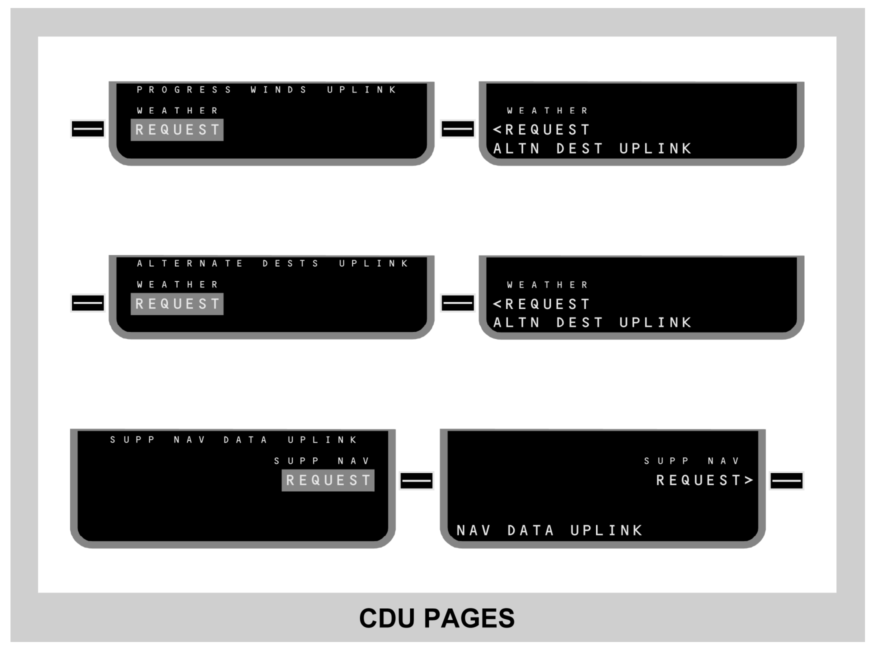
FMC 数据链上链（请求）

要想上链进程（PROGRESS）页面、备降场（ALTN DEST）页面和补充导航数据页面的数据，只需选择请求提示符即可。

装了上链数据后，草稿行出现上链信息。

选择请求:

· 将上链数据装入 FMC
· 当上链完毕，显示草稿行信息
· 上链数据修改原先数据。

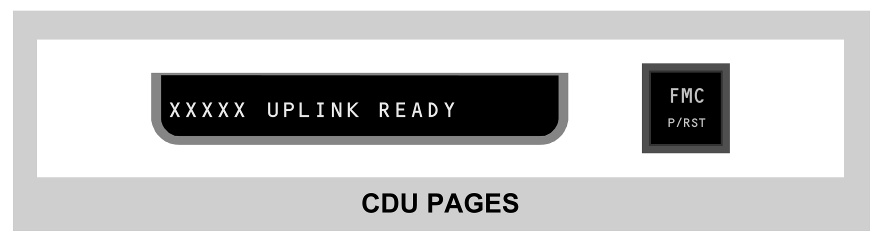


CDU PAGES

FMC 数据链上链（自动）

数据可以自动上链。

草稿行显示信息 XXXXX 上链准备好，FMC 警戒灯亮。



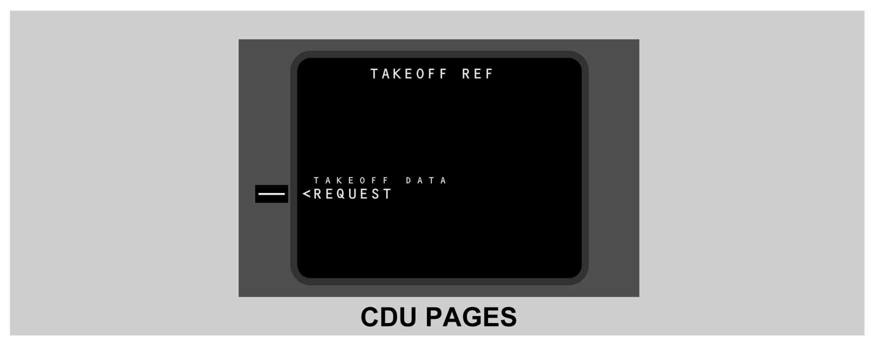
CDU PAGES

数据链管理

飞行机组应通过观察 CDU 页面状态显示来监控 FMC 数据链的系统状态。

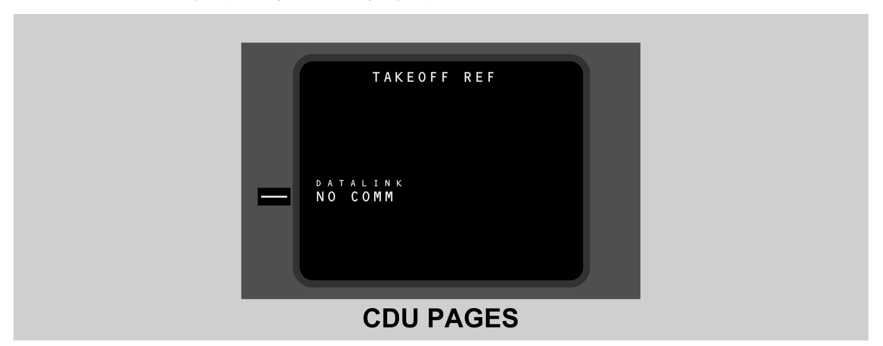
CDU 数据链状态显示

当正确的行标题在相关提示符之上时，即核实数据链工作。在以下例中，行标题“起飞数据”在起飞基准（TAKEOFF REF）页面请求提示符之上。



CDU PAGES

当数据链系统不工作，CDU 页面提示符变成 FAIL（失效）、VOICE（语音）、NO COMM（无通信）或 FULL（满），并且标题变成 DATALINK（数据链）。以下是一个典型的图例。



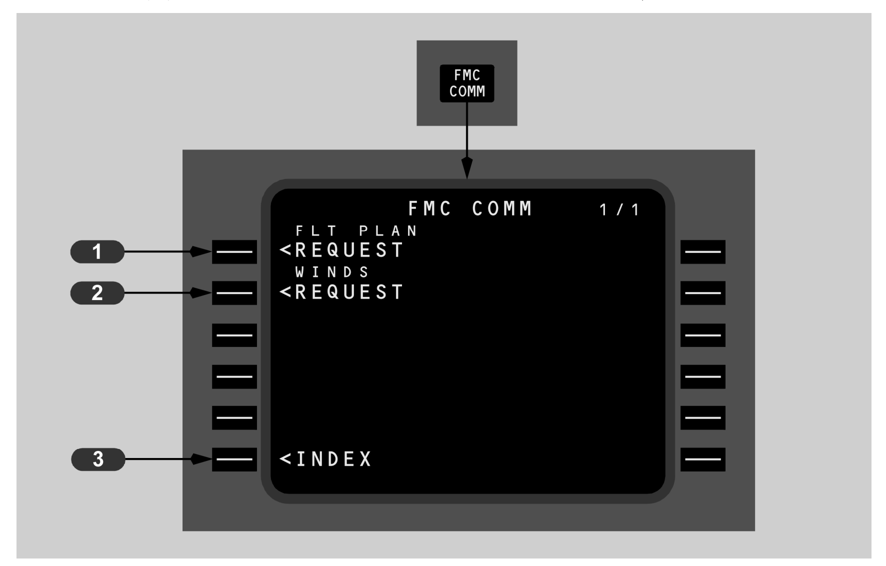
CDU PAGES



FMC 通信页

B5120-B5123, B5125-B5129

FMC 通信页提供起始 AOC 数据链下链请求的能力。实际的提示符和生成的信息请求的类型由用户选型。下例只是一个代表。



1 飞行计划请求（**FLT PLAN**）

按压 – 发送一个飞行计划上链的数据链请求。

2 风请求（**WINDS**）

按压 – 发送一个风上链的数据链请求。

3 索引（**INDEX**）

按压 – 显示起始/基准索引（INIT/REF INDEX）页。

飞行管理、导航 第 11 章
FMC 飞行前 第 40 节

介绍

完成 FMC 飞行前程序要求将数据输入到所有必须的数据的位置。完成所有必须的和可选择的飞行前数据输入以确保获得最准确的性能。

可用数据链装载航空公司地面站发来的飞行前数据。使用数据链不需机组输入数据。机组人工输入代替现有数据。还可用数据链把起飞数据装到起飞基准（TAKEOFF REF）页。

飞行前页面顺序

正常的飞行前页面顺序是根据每个 CDU 页的页面提示进行的。

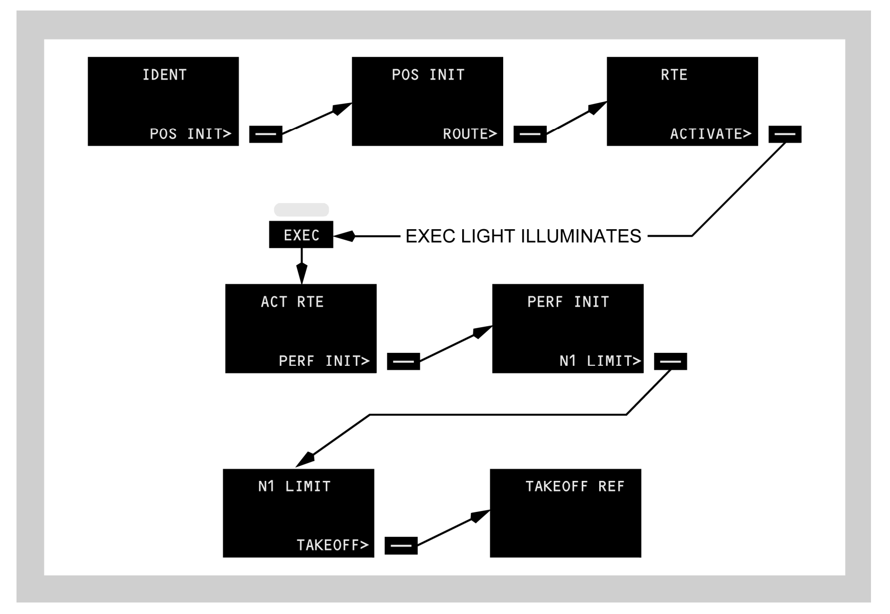
飞机通电时，正常的 FMC 页面是识别（IDENT）页。飞行前程序流程图是按以下顺序进行的:

- 识别（IDENT）页
- 位置起始（POS INIT）页
- 航路（RTE）页
- 离场（DEPARTURES）页（无自动提示）
- 性能起始（PERF INIT）页
- 装有 U10.1 或后来的版本:
  - N1 限制（N1 LIMIT）页
  - 起飞基准（TAKEOFF REF）页。

其中有些页面也可在空中使用。



最基本的飞行前页面顺序



飞行前阶段，CDU 页面右下角出现的提示符自动引导飞行员完成飞行前的各种最低要求输入。按照流程顺序按压下页的提示键可以进行新的要求输入。在各页面进行其它输入，使性能和航路计算更精确。如遗漏了某一所需的输入，则起飞页的提示会引导飞行员到遗漏数据所在的页面。

FMC 飞行前准备和飞行仪表工作需要飞机惯性基准位置。

必须输入并启动航路。最起码的航路信息是起飞机场和目的地机场及航段。

性能信息需要飞机重量和巡航高度。

辅助页

有时需要辅助页。必须人工选择这些页面。人工选择会中断正常的自动顺序。每个正常页面都包括自动顺序被中断时显示页面的方法。

航路中包含标准仪表离场（SIDs）和标准进场（STARs）时，可以由离场（DEPARTURES）或进场（ARRIVALS）页输入到飞行前准备中。

在航路航段（RTE LEGS）页取消航路中不连续、进行航路修改和速度、高度限制输入。航路航段（RTE LEGS）页在本章“FMC 起飞和爬升”和“FCM 巡航”两节中介绍。

在备降场（ALTN DEST）页面增加备降机场。备降场（ALTN DEST）页在本章FMC下降/进近一节中介绍。

在基准导航页或辅助导航数据（SUPP NAV DATA）页输入航路点、导航、机场和跑道数据。基准导航数据（REF NAV DATA）页和辅助导航数据（SUPP NAV DATA）页在本章"FMC巡航"一节中介绍。

在飞行前阶段中输入预报风向/风速和温度，可改善VNAV性能。

可在性能起始（PERF INIT）页输入单一的巡航风向/风速和温度数据。在航路数据（RTE DATA）页输入特定巡航航路点的风向/风速和温度数据。航路数据（RTE DATA）页在本章"FMC巡航"一节中介绍。下降时的风向/风速和温度在下降预报（DES FORECASTS）页输入。下降预报（DES FORECASTS）页在本章"FMC下降"一节介绍。

飞行前页面

飞行前页面是按照典型的飞行前准备中使用的顺序来排列的。

起始/基准索引（INIT/REF INDEX）页

起始/基准索引（INIT/REF INDEX）页提供人工选择 FMC 页面。还可提取飞行前阶段中而不是空中正常使用的页面。

ALTN DEST
APPROACH REF
IDENT
MAINT BITE INDEX
MESSAGE RECALL
NAV STATUS
PERF
POS
NAV DATA
TAKEOFF REF
<INDEX

INIT/REF INDEX
1 <IDENT
2 <POS
3 <PERF
4 <TAKEOFF
5 <APPROACH
8 <OFFSET
6 NAV DATA>
9 MSG RECALL>
10 ALTN DEST>
7 MAINT>
7 NAV STATUS>

1 **识别（IDENT）**

按压－显示识别（IDENT）页，飞行前准备自动顺序中的第一页。

2 **位置起始（POS）**

· 按压－显示位置起始（POS INIT）页起始惯性基准系统
· 还可使用该页输入/更新在姿态方式的惯性基准系统的磁航向。

3 **性能起始（PERF）**

按压－显示性能起始（PERF INIT）页，用于起始 VNAV 工作和性能预算所需的数据。

4 **起飞基准（TAKE OFF）**

按压－显示起飞基准（TAKEOFF REF）页，用于输入起飞基准信息和 V 速度。

5 **进近（APPROACH）**

按压－显示进近基准（APPROACH REF）页，用于输入进近基准速度。

6 **导航数据（NAV DATA）**

按压－显示基准导航数据（REF NAV DATA）页，用于显示航路点、导航设备、机场和跑道的信息。在地面，选择前在草稿行输入 SUPP（辅助），显示辅助导航数据（SUPP NAV DATA）页。

7 **维护（MAINT）或导航状态（NAV STATUS）**

· MAINT－仅在地面使用。
按压－显示机务使用的维护页面。
· NAV STATUS－在空中代替维护显示。
按压－显示 NAV STATUS 页，显示 FMC 调谐的导航台状态。在空中代替 MAINT 显示。

8 **偏置（OFFSET）**

按压－显示水平偏置（LATERAL OFFSET）页用于起始水平偏置。

9 **信息重现（MSG RECALL）**

按压－显示信息重现页，查看现有的信息。

10 **备降场**

按压－显示备降场（ALTN DEST）页，用于备降场计划和改航。

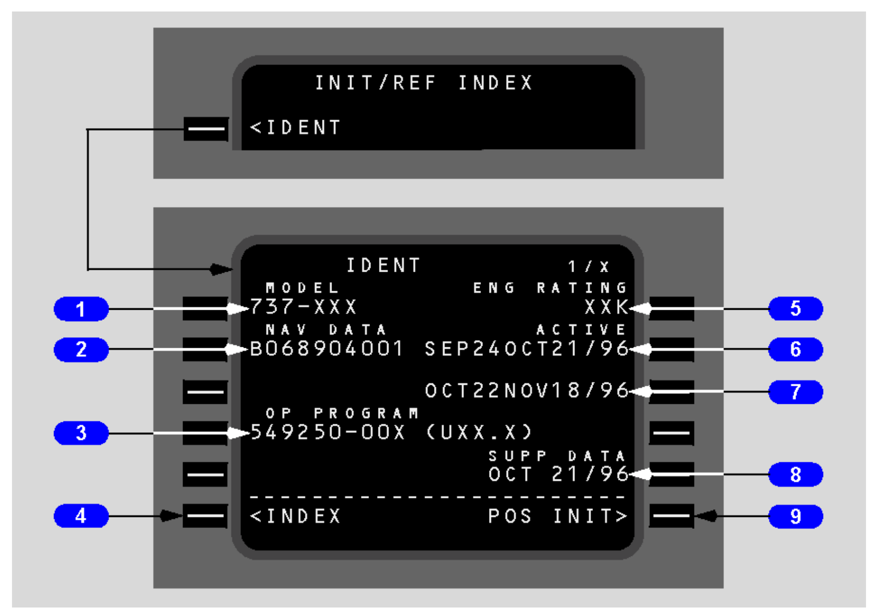


有意留空

识别（IDENT）页

此页的数据大部分是供飞行员核实使用。允许人工输入有效日期。

机组核实 FMC 数据并在识别（IDENT）页选择一个导航数据库。



1 **机型（MODEL）**

显示来自 FMC 性能数据库的飞机机型，（例如，737-600，737-700 或 737-800）。

2 **导航数据（NAV DATA）**

显示导航数据库代码。

3 **工作程序（OP PROGRAM）**

显示波音软件号和更新版本。交付时已安装的更新版本号:

· 更新版 10.7（U10.7）

4 **索引（INDEX）**

按压－显示起始/基准索引（INIT/REF INDEX）页。

5 **发动机功率（ENG RATING）**

显示储存在 FMC 性能数据库的发动机推力数据(例如 20K，22K，24K，26K 或 27K)。



6 有效（ACTIVE）日期范围

显示有效导航数据库的有效日期范围。
通过按压正确的日期范围提示符，将日期拷贝到草稿行。草稿行日期再传送至现用数据库行。原来的有效日期置于非有效日期行。
有效导航数据库日期上方显示 ACTIVE（有效）。非有效导航数据库日期上方没有标记。只能在地面改变导航数据库日期。改变导航数据库会取消所有原来输入的航路数据。
有效数据库在空中到期时，可以继续使用到期的数据库，着陆后被改变。

7 非有效日期范围

显示非有效导航数据库的有效日期范围。

8 辅助数据（SUPP DATA）

显示辅助数据的有效日期。如辅助数据库是空的，显示空白。

9 位置起始（POS INT）

按压 – 显示位置起始页。

位置起始（POS INIT）页 1/3

位置起始（POS INIT）页 1/3 允许输入飞机当前位置，供惯性基准系统校准和起始 FMC 计算，还可使用该页来输入/更新在姿态方式的惯性基准系统的磁航向。位置（POS）页共有 3 页。

INIT REF
INERTIAL POSITION NOT ENTERED

PREV PAGE
NEXT PAGE
POS REF 2/3
POS SHIFT 3/3

IDENT
POS INIT>

INIT/REF INDEX
<POS

POS INIT 1/3
LAST POS
N47°32.4 W122°18.6
REF AIRPORT

GATE

SET IRS POS
□□□°□□.□ □□□□°□□.□
GMT-MON/DY SET IRS HDG
1432.2z 11/20 ---°

<INDEX ROUTE>

1 2 3 4 5 6 7 8

1 基准机场（REF AIRPORT）

基准机场行允许输入当前机场以显示其经纬度。
可选择输入。
有效输入为国际民航组织的四字机场代码。



显示基准机场的经纬度。
取消原来的停机位输入。
离地时显示空白。

2 停机位（GATE）

停机位输入使经纬度位置更精确。
输入基准机场后此项为非强制输入项目。
有效输入为基准机场的停机位号码。
显示导航数据库的基准机场停机位的经纬度。
输入一个新的基准机场时，变成虚线。
离地时显示空白。

3 格林威治时间－月/日（GMT－MON/DY）

显示全球定位系统时间和日期。如全球定位系统时间无效，FMC 首次通电时，格林威治时间从 0000.0Z 开始。月/日行显示空白。需人工输入正确的格林威治时间。

4 索引（INDEX）

按压－显示起始/基准索引（INIT/REF INDEX）页。

5 最后位置（LAST POS）

显示 FMC 计算的最后位置。

6 惯性基准系统调定位置（SET IRS POS）

要求输入惯性基准系统位置以起始惯性基准系统。选择最精确的起始经纬度。可选择已显示的经纬度或使用人工输入值。
如在惯性基准系统完成起始校准前未输入位置，草稿行显示 ENTER IRS POS（输入惯性基准系统位置）信息。
如人工输入的位置未能通过惯性基准系统内部检查，草稿行显示 ENTER IRS POS（输入惯性基准系统位置）信息。
输入飞机位置的经纬度。
如一部惯性基准系统在校准方式且未输入惯性基准系统当前位置，显示方框提示。
惯性基准系统从校准方式转换到导航方式，显示空白。

7 惯性基准系统调定航向（SET IRS HDG）

任一惯性基准系统在姿态方式时输入/更新磁航向。惯性基准系统不在姿态方式时，该行空白。

8 航路（ROUTE）

按压－显示航路页。

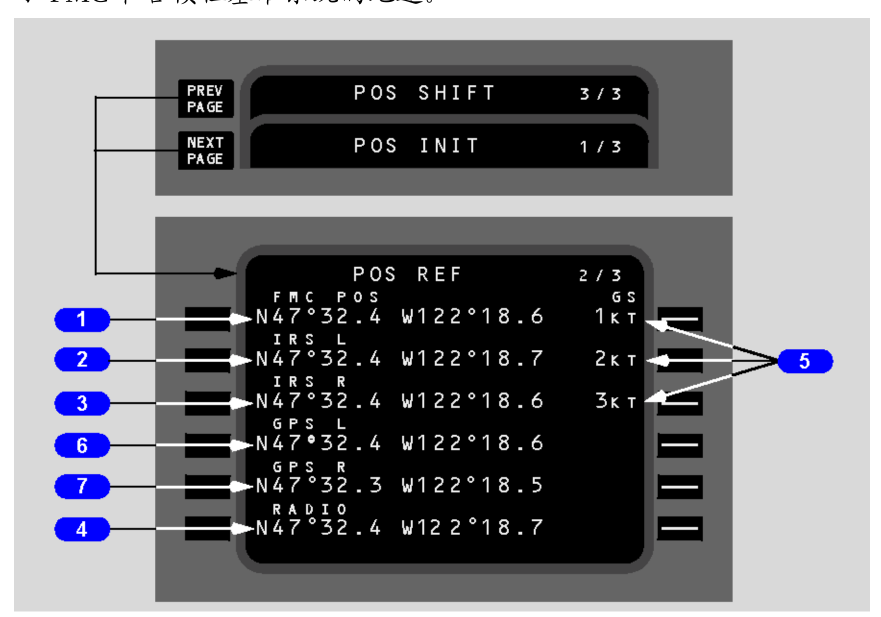
有意留空



位置基准（POS REF）页 2/3

位置基准（POS REF）页 2 显示由 FMC、惯性基准系统、全球定位系统和无线电导航接收机计算的飞机位置。

该页显示经纬度。所有位置显示都使用相应系统计算的实际经纬度。显示 FMC 和各惯性基准系统的地速。



1 **FMC 位置（FMC POS）**

显示 FMC 计算的经纬度。
如 FMC 位置无效，显示空白。

2 **左惯性基准系统（IRS L）**

显示左惯性基准系统确定的经纬度。
如惯性基准系统位置无效，显示空白。

3 **右惯性基准系统（IRS R）**

显示右惯性基准系统确定的经纬度。
如惯性基准系统位置无效，显示空白。

4 **无线电（RADIO）**

显示由导航无线电确定的经纬度。
在地面或如空中无线电位置无效，显示空白。

5 地速（G/S）

显示 FMC 和惯性基准系统地速。
如相关系统的地速无效，显示空白。

6 左全球定位系统（GPS L）

显示由左全球定位系统确定的经纬度。
如全球定位系统位置无效，显示空白。

7 右全球定位系统（GPS R）

显示由右全球定位系统确定的经纬度。
如全球定位系统位置无效，显示空白。

航路（RTE）页 1/X

以空中交通管制格式输入和显示航路。

第一个航路页显示起飞机场和目的地机场的数据，航路航段显示在后续的航路页。

机组可人工输入航路的各个部分。可在公司航路（CO ROUTE）行输入预先规定的航路。公司航路输入必须同导航数据库中公司指定航路相对应。

航路也可以上链。

1 页面标题

启动执行航路时，标题的左边显示 ACT（有效）。
修改但未执行航路时，标题左边显示 MOD（修改）。
多个航路页由标题右边的页面顺序码显示。

2 **起飞机场（ORIGIN）**

输入起飞机场的国际民航组织机场代码。
启动航路时需要输入。
有效输入必须在导航数据库中。
飞行的各个阶段均可输入，输入新的起飞机场可抹除原有的航路。
在有效航路输入新的起飞机场后，航路标题中显示MOD（修改）。
可直接选择的起飞机场的离场和进场程序。
作为公司航路的一部分自动输入。

3 **公司航路（CO ROUTE）**

输入航路代码可从导航数据库提取公司航路。同公司航路一起出现的数据包括起飞机场和目的地机场、离场跑道、标准仪表离场和标准终端进场以及飞行航路。输入航路代码时，自动输入所有公司航路数据。
启动航路时可选择输入。
输入一个公司航路代码。
有效输入是指任何由机组输入的公司航路名称。如该名称不包含在导航数据库，显示NOT IN DATA BASE（不在数据库中）草稿行信息。
禁止空中修改公司航路。

4 **跑道（RUNWAY）**

输入起飞机场后才显示行标题。
输入所需的起飞机场跑道。
启动航路时可选择输入。
输入的跑道必须在导航数据库中。
在现用航路上进行新的输入会在航路标题上显示MOD（修改）。
可以从离场（DEPARTURES）页输入。
起飞时删除。

5 **目的地机场（DEST）**

输入目的地机场的国际民航组织机场代码。
启动航路时要求输入。
输入的跑道必须在导航数据库中。
在现用航路上进行新的输入会在航路标题上显示MOD（修改）。
可以直接选择目的地机场进场程序。
作为公司航路的一部分自动输入。
输入并执行一个新的目的地机场抹除原目的地机场的所有跑道和相应的进近程序。如受影响的程序包括有效航段，所有其它的（非生效）航段都被清除。



6 航班号（FLT NO.）

输入公司航班号。
启动航路时可选择输入。
限制 8 个字符。
机组输入。
进程（PROGRESS）页面标题上有航班号。
如安装:
应答机发送航班号给 ATC。

7 飞行计划请求（FLT PLAN REQUEST）

按压－发送数据链上链，请求飞行计划航路。

有数据输入的航路（RTE）页 1/X 和 2/X

RTE 1/3
ORIGIN KBFI　DEST KMWH
CO ROUTE BFIMWH　FLT NO. 430
RUNWAY 13R　FLT PLAN REQUEST>
ACTIVATE>

RTE 2/3
VIA LACRE3.VAMPS　TO VAMPS
V2　ELN
V336　EPH
-----　-----
ACTIVATE>
1　2　3

1 经由（VIA）

"经由（VIA）"栏显示到"飞往（TO）"栏中的航路点（或终点）的航路分段。输入前一个航路点和航路分段终点之间分段航路的航径。

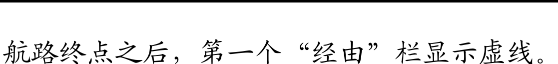
在"经由"栏输入航路后，如原来"飞往"栏包含航路中的一个航路点，则在"飞往"栏显示方框提示。

有效输入还包括程序或直飞。通常，在离场（DEPARTURES）页和进场（ARRIVALS）页选择可输入程序。如首先输入"飞往"航路点，通常可输入直飞。

有效航路必须:

· 包含输入"飞往"航路点的定位点，且
· 包含原来的"飞往"航路点，或

如首先输入"飞往"航路点，虚线提示变成 DIRECT（直飞）提示。



航路终点之后，第一个“经由”栏显示虚线。

无效的“经由”输入使草稿行显示 INVALID ENTRY（输入无效）信息。

无效的“经由”输入为:

· 不包含上一行“飞往”航路点的航路和公司航路

· 不在导航数据库中的航路或公司航路。

输入航路时，航路点起点和终点决定输入是否有效。航段必须包含在“飞往”位置输入的航路点。原有航段的“飞往” 航路点必须同当前航段的起点相同，否则航段之间将出现航路不连续。

输入标准仪表离场或过渡点则自动输入标准仪表离场航路分段的“经由”和“飞往”数据。标准仪表离场最后的航路点为航段的一部分时，标准仪表离场自动连接到下一个航段。

LACRE 3.VAMPS 是在离场（DEPARTURES）页选择的一个标准仪表离场的实例。

V2 为航路输入的一个实例。

2 飞往（TO）

输入“经由”栏指定的航路分段终点。

如事先未输入“经由”航路，在“飞往”栏输入航路点时，“经由”栏显示直飞。

方框提示表示要求输入。

直飞航段的有效航路点输入为任何有效的航路点、定位点、导航设备、机场或跑道。

航路的有效航路点输入为航路上的航路点或定位点。

航路终点后的第一个“飞往”航路点显示虚线提示。

3 启动（ACTIVATE）

按压启动键使航路预位。按压执行键时，航路变为现用航路，启动提示被下一个所需的飞行前页面提示代替。

按压－使选择的航路生效，准备执行为现用航路。

必须启动航路以完成飞行前准备。

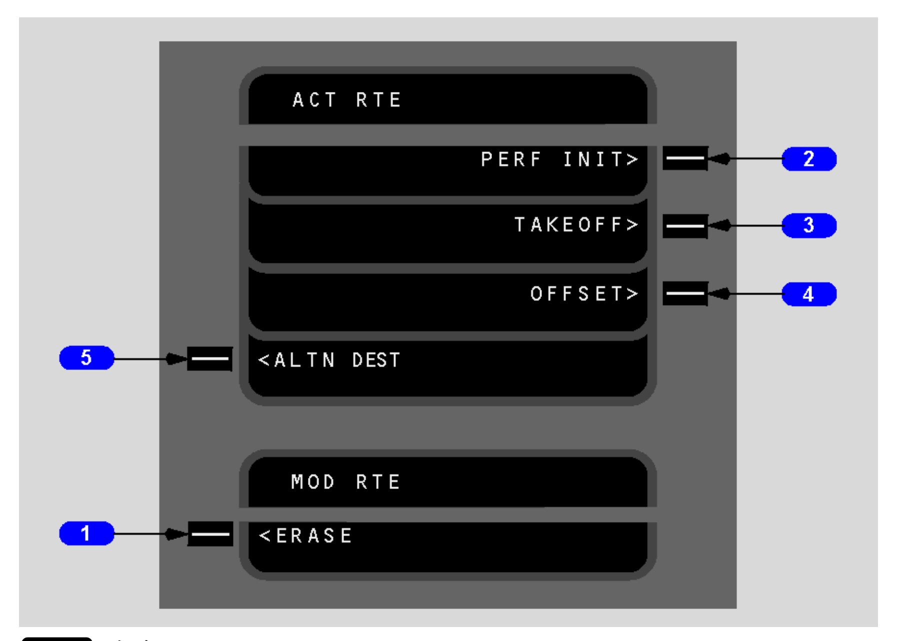
显示在非现用航路页。

航路启动后，启动提示被以下提示代替:

· 性能起始提示（所需的性能数据输入未完成时），或

· 起飞提示（所需的性能数据输入完成时）。

启动航路的其他航路页提示



1 **抹除（ERASE）**

按压－抹除所有正在进行的修改。
只在修改过程中显示。

2 **性能起始（PERF INIT）**

按压－显示性能起始（PERF INIT）页。
仅在地面上未完成性能起始（PERF INIT）页要求的输入时显示。

3 **起飞（TAKEOFF）**

按压－显示起飞基准（TAKEOFF REF）页 1/2。
仅在地面上完成性能起始（PERF INIT）页要求的输入时显示。

4 **偏置（OFFSET）**

按压－显示水平偏置（LATERAL OFFSET）页。
仅在飞行中显示。

5 **备降场（ALTN DEST）**

按压－显示备降场（ALTN DEST）页 1/6。



离场/进场索引（DEP/ARR INDEX）页

使用离场和进场索引页选择每条航路起飞机场和目的地机场的离场和进场（ARRIVALS）页。该索引还允许参照导航数据库其它机场的进/离场信息。

起飞机场提供离场和进场提示。目的地机场仅提供进场提示。

ARRIVALS
DEPARTURES
<INDEX

DEP ARR

DEP/ARR INDEX 1/1
<DEP KBFI ARR>
KMWH ARR>
DEP OTHER ARR
<---- ---->

1 2 3 4 5

1 离场（DEP）－起飞机场

按压－显示起飞机场的离场（DEPARTURES）页。

2 离场（DEP）－其他机场（OTHER）

显示通过草稿行输入到该行的机场的离场（DEPARTURES）页。

其它机场的离场提示提供非起飞机场或非目的地机场的离场信息。因为该机场不在航路上，所以显示的信息可见但无法选择。

3 进场（ARR）－起飞机场

按压－显示起飞机场的进场（ARRIVALS）页。在返航情况下可以选择使用起飞机场的进场程序。

4 进场（ARR）－目的地机场

按压－显示目的地机场的进场（ARRIVALS）页。

5 进场（ARR）－其他机场

显示通过草稿行输入到该行的机场的进场（ARRIVALS）页。
其它机场的进场提示提供非起飞机场或非目的地机场的进场信息。因为该机场不在航路上，所以显示的信息可见但无法选择。



离场（DEPARTURES）页

使用离场（DEPARTURES）页选择起飞机场的离场跑道、标准仪表离场和过渡点。

DEP/ARR INDEX
<DEP KBFI ARR>
KMWH ARR>

TAKEOFF REF
DEPARTURE>

NO ROUTE ENTERED

KBFI DEPARTURES
SIDS RUNWAYS
LACRE3 <SEL> <SEL> 13R
TRANS
HUMPP
ORTIN
VAMPS

<ERASE ROUTE>

1 2 3 4 5

1 标准仪表离场（SIDS）

显示所选机场和跑道的标准仪表离场。

B5120-B5123, B5125-B5129
在最后一个标准仪表离场显示行之后显示所选机场和跑道的单发标准仪表离场，或如离场机场或跑道无标准仪表离场显示在第一行。

如未在航路（RTE）页选择跑道，则起始显示包含所有跑道和标准仪表离场的信息。如已选择跑道，不适用的选项被删除。选择标准仪表离场后，显示标准仪表离场过渡点。

2 **过渡点（TRANS）**

显示与所选仪表离场适用的过渡点。

3 **抹除/索引（ERASE/INDEX）**

进行航路修改时，显示抹除提示。
按压－抹除未执行的航路修改并恢复原来的航路。
无航路修改时，显示索引提示。
按压－显示离场/进场索引（DEP/ARR INDEX）页。

4 **跑道（RUNWAYS）**

显示所选机场的跑道清单。
显示该页时，航路页上所选的跑道以<SEL>（选择）或<ACT>（有效）提示显示。

5 **航路（ROUTE）**

按压－显示航路页。

选择方式

选择后，被选项内侧显示<SEL>（选择）提示，进行航路修改。执行航路修改时，<SEL>（选择）变成<ACT>（有效）提示。如退出该页后返回，则显示所有选项和<SEL>（选择）或<ACT>（有效）提示。



性能起始（PERF INIT）页

性能起始（PERF INIT）页允许输入飞机和航路数据以起始性能计算，该信息供 VNAV 计算使用。

PREV PAGE
PERF LIMITS 2/2
INIT/REF INDEX
<PERF
RTE
TAKEOFF REF
<PERF INIT
ON GROUND,
PERF INIT INCOMPLETE
PERF INIT 1/2
GW/CRZ CG TRIP/CRZ ALT
□□□.□/ 8.0% FL190/□□□□□
PLAN/FUEL CRZ WIND
---.-/34.0 ---°/---
ZFW T/C OAT
□□□.□ ---°F ---°C
RESERVES TRANS ALT
□□.□ 18000
COST INDEX PERF INIT
□□□ REQUEST>
<INDEX N1 LIMIT>
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

1 全重/巡航重心（GW/CRZ CG）

需要输入飞机全重。全重可以通过机组输入或输入无燃油重量由 FMC 自动计算。

输入飞机全重。

有效输入为 xxx 或 xxx.x。

先输入无燃油重量时，自动显示计算的重量。

显示默认的或人工输入的巡航重心。准确输入巡航重心可以增加最大高度飞行能力。

2 **计划/燃油（PLAN/FUEL）**

自动显示从飞机燃油量指示系统收到的机上燃油量。
在得知实际燃油之前，输入计划油量可以得出燃油预测值。当襟翼放出或在空中时，输入变成空白。
在空中，如 FMC 未接收到所需的燃油数据，则 CDU 显示虚线，此时可人工输入燃油重量。人工输入后，燃油重量旁显示 MAN（人工）。人工输入后，必须在剩余飞行航段中大约每隔 30 分钟对燃油重量进行定期更新以保持最新全重值。

3 **无燃油重量（ZFW）**

需要输入无燃油重量。通常是根据飞行签派文件输入无燃油重量，再由 FMC 计算飞机全重。
输入飞机无燃油重量。
有效输入为 xxx 或 xxx.x。
如首先输入全重且机上燃油有效，则自动显示计算的无燃油重量。

4 **备份燃油（RESERVES）**

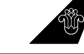
输入航路备份燃油。
需要输入备份燃油以完成飞行前准备。
有效输入为 xx 或 xx.x。

5 **成本指数（COST INDEX）**

使用成本指数来计算经济爬升和巡航速度。该值反映了整个航程耗油成本与其他直接的小时营运成本的相对值。
输入成本指数以便经济计算。
需要输入成本指数才能使用 VNAV 方式。
有效输入是从 0 到 500。输入“0”会使经济速度达到最大航程；输入 500 会使飞行时间最短。
在航路（RTE）页上输入一个公司航路就会使公司储存的成本指数值自动显示出来。人工输入优先。

6 **索引（INDEX）**

按压－显示起始/基准索引（INIT/REF INDEX）页。



7 航程/巡航高度（TRIP/CRZ ALT）

只要输入了起飞机场、目的地机场、全重和成本指数后，航程高度自动计算并显示。否则，该处空白。

航程高度是预计的最低成本高度，根据用户的各种规定来决定。向机组提供选择计划巡航高度的基准。

需要输入巡航高度。

输入航路巡航高度。

在爬升、巡航和航路页面自动显示巡航高度。

8 巡航风（CRZ WIND）

输入巡航风使 FMC 进行最佳计算。

输入预报的巡航风。

输入的数据还传送到航路数据（RTE DATA）页。

如未作输入，FMC 假定为静风进行飞行前预测。

9 爬升顶点外界大气温度（T/C OAT）

输入 T/C OAT 使 FMC 进行最佳计算。

输入 T/C OAT 可计算并显示国际标准大气偏差（ISA DEV）。

输入爬升顶点外界大气温度。

如未作出输入，FMC 假定为国际标准大气值（ISA）。

注： FMC 10.7 和其更高版本可利用传感静温（SAT）来自动提供最大高度更新。经修订的温度模型可在飞机爬升至高于起飞跑道标高 5000 英尺以后使用。计划最大和最优高度方案时，使用从实际传感静温获得的实际 ISA 偏差来计算最大高度。低于 5000 英尺时仍可使用 U10.7 之前的温度模型。如在性能起始页上输入 T/C OAT，则可用该温度在起飞前计划预测最大/最优高度。

10 过渡高度（TRANS ALT）

在 FMC 电源接通时，显示 18,000 英尺。

选择不同过渡高度的离场程序后自动改变过渡高度。

人工输入优先。

11 性能起始请求（PERF INIT REQUEST）

按压－发送数据链上链，请求性能起始数据。

12 N1 限制（NI LIMIT）

按压－显示 N1 限制（N1 LIMIT）页面。

性能限制（PERF LIMITS）页

性能限制（PERF LIMITS）页允许输入影响所需到达时间和经济计算的性能限制。

NEXT PAGE
PERF INIT 1/2
RTA PROGRESS
<LIMITS

PERF LIMITS 2/2
TIME ERROR TOLERANCE
8 SEC AT RTA WPT
MIN SPD --CLB-- MAX SPD
100/.400 340/.820
--CRZ--
100/.400 340/..820
--DES--
100/.400 340/.820
PERF LIM PERF LIM
<REPORT REQUEST>

<INDEX RTA>

1 2 5 3 6 4

1 **时间容差值（TIME ERROR TOLERANCE）**

在所需到达时间计算过程中用于建立计算速度包线。

有效输入范围是从 5 至 30 秒。

默认值是 30 秒，以小字显示。

2 **最小速度/最大速度（MIN SPD/MAX SPD）**

建立各飞行阶段速度限制的上限和下限。

默认下限 100/.400，上限 340/.820。默认值以小字显示，输入值以大字显示。

可以输入校准空速或马赫数。

在空中限制所需到达时间方式和经济方式。

3 **索引（INDEX）**

按压－选择起始/基准索引（INIT/REF INDEX）页。

4 **所需到达时间（RTA）**

按压－选择所需到达时间进程（RTA PROGRESS）页。



5 **性能限制报告（PERF LIM REPORT）**

按压－给地面站发送显示的性能限制数据。

6 **性能限制请求（PERF LIM REQUEST）**

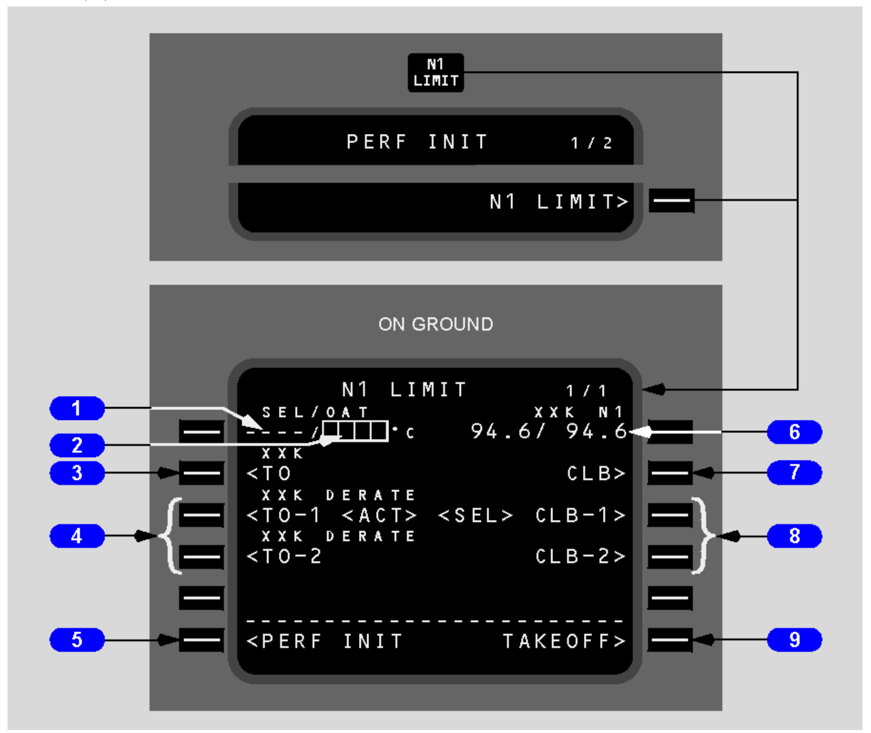
按压－发送数据链上链，请求性能限制数据。

N1 限制（N1 LIMIT）页 – 飞行前

本节介绍 N1 限制（N1 LIMIT）页“飞行前”部分。有关 N1 限制（N1 LIMIT）页“飞行中”部分的说明参阅“FMC 起飞和爬升”一节。

在飞行前阶段，用 N1 限制（N1 LIMIT）页管理起飞和爬升推力。输入温度后，FMC 可计算正常或减推力起飞 N1，也可选择固定的减功率起飞和爬升推力。

（SB 删除 B5155-B5157）





B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469（SB 增加 B5155-B5157）

N1 LIMIT

PERF INIT 1/2

N1 LIMIT>

ON GROUND

N1 LIMIT 1/1

SEL/OAT XXK N1

----/ +15°C 94.6/ 94.6

XXK

<TO CLB>

XXK DERATE

<TO-1 <ACT> <SEL> CLB-1>

XXK DERATE

<TO-2 CLB-2>

<PERF INIT TAKEOFF>

1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 选择的温度（**SEL**）

输入假设温度用以计算减推力起飞 N1。

可使用摄氏度（℃）或华氏度（°F）为单位进行输入。

最大允许输入温度是 70℃（158°F），然而，FMC 限制 N1 到 25%减推力起飞。

2 外界大气温度（**OAT**）

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469（SB 增加 B5155-B5157）

吸气式全温装置以小字体显示感应外界大气温度。人工输入的实际起飞外界大气温度以大字符显示。

FMC 用感应的或人工输入的 OAT 来计算起飞 N1 限制。

可使用摄氏度（℃）或华氏度（°F）为单位进行输入。

2 外界大气温度（OAT）

（SB 删除 B5155-B5157）

人工输入的实际起飞外界大气温度以大字符显示，并被 FMC 用于计算起飞 N1 限制。

可使用摄氏度（℃）或华氏度（°F）为单位进行输入。

3 起飞推力限制（TO XXK）

按压－选择全功率起飞推力限制。

选择起飞自动选择爬升推力。

数据标题行显示全功率推力。“24K”或“22K”为典型的标题行显示。

在起飞基准（TAKEOFF REF）页上选择 V 速度后选择新的功率，则 V 速度以小字显示，且空速度指示上显示 NO VSPD（无 V 速度）故障旗。

4 减功率起飞（TO-1 和 TO-2）

按压－选择相应的起飞推力限制。

起飞数据上链可自动选定减功率推力。

数据标题行显示相应的减功率推力。典型的标题行显示为“22K DERATE”（22K 减功率）或“20K DERATE”（20K 减功率）。

通常，选择“起飞 1”自动预位“爬升 1”，选择“起飞 2”自动预位“爬升 2”。

注：如指定了减推力起飞，则为了避免爬升 N1 值大于指定的减推力起飞 N1 值，可自动指定“爬升 1”或“爬升 2”。

在起飞基准（TAKEOFF REF）页选择 V 速度后选择新的功率，则 V 速度以小字显示，且空速度指示上显示 NO VSPD（无 V 速度）故障旗。

5 性能起始（PERF INIT）

按压－显示性能起始（PERF INIT）页。

6 起飞 N1（XXK N1）

显示 FMC 计算的起飞 N1 值。

数据标题行显示全功率推力或所选的减功率起飞推力。典型的标题行显示为“24K N1”或“22K N1”。

当用输入的假设温度（SEL TEMP）计算减小的 N1 值，数据标题行变成 RED XXK N1。如果假设温度和减推力都选择的话，数据行标题变为“RED XXK N1”，对推力的影响将叠加。基准 N1 游标仍显示全功率或所选的减功率起飞推力 N1 值。



7 **爬升（CLB）**

按压 – 选择全功率爬升推力限制。

在起飞基准（TAKEOFF REF）页 2 的减推力点上自动选择爬升推力。

8 **减推力爬升（CLB-1 和 CLB-2）**

按压 – 选择相应的减推力爬升方式。

CLB-1 提供减小 3%N1（约 10%推力）的爬升限制。

CLB-2 提供减小 6%N1（约 20%推力）的爬升限制。

删除后则选定“爬升”推力。

人工选择爬升推力可超控自动选择。

起飞数据上链可自动选择一个减功率推力。

9 **起飞**

按压 – 显示起飞基准（TAKEOFF REF）页。

选择起飞推力

选择最大起飞推力或减功率推力则选择内侧显示<ACT>。飞机从起飞向爬升过渡时，FMC 自动选择可用的最大爬升推力而不会使油门增加。在所选爬升 N1 限制的内侧显示<SEL>。

起飞基准（TAKEOFF REF）页 1/2

起飞基准（TAKEOFF REF）页允许机组管理起飞性能。

输入并核实起飞襟翼设置和 V 速度。核实或改变推力限制、起飞位置、重心和配平。

只要未完成飞行前页面所需的输入，就可以有选择地显示这些页面以指示状态。进行起飞基准（TAKEOFF REF）页输入以完成正常的飞行前准备。在完成之前应设置 V 速度。起飞前可更新 FMC 位置。

INIT/REF INDEX
<TAKEOFF

PREV PAGE
TAKEOFF REF 2 / 2

ON GROUND
N1 LIMIT 1 / 1
TAKEOFF>

ON GROUND AND PERF INIT COMPLETE
RTE 1 / X
TAKEOFF>

TAKEOFF REF 1 / 2
FLAPS QRH V1
□□° ---
XXK N1 VR
94.6/ 94.6% ---
CG TRIM V2
22.5% 5.25 ---
TAKEOFF DATA GW / TOW
<REQUEST
INTERSECT
-------------------SELECT
<PERF INIT QRH OFF>

1 2 3 4

* SEE SUBSEQUENT PAGES FOR DESCRIPTION

1 襟翼

输入起飞襟翼设置。允许人工输入襟翼 1、5、10、15 或 25。

2 **起飞 N1（XXK N1）**

显示 FMC 计算的起飞 N1 值。

数据标题行显示全功率推力或选择的减功率起飞推力。典型的标题行显示是“24K N1”或“22K N1”。



用输入假设温度（SEL TEMP）计算减小的 N1 值时，数据标题行变成 RED XXK N1。若假设温度和减功率都选择，数据行标题变成“RED XXK N1”，对推力的影响将叠加。基准 N1 游标仍显示全功率或选择的减功率起飞推力 N1 值。

3 重心（CG）

起始显示为虚线。

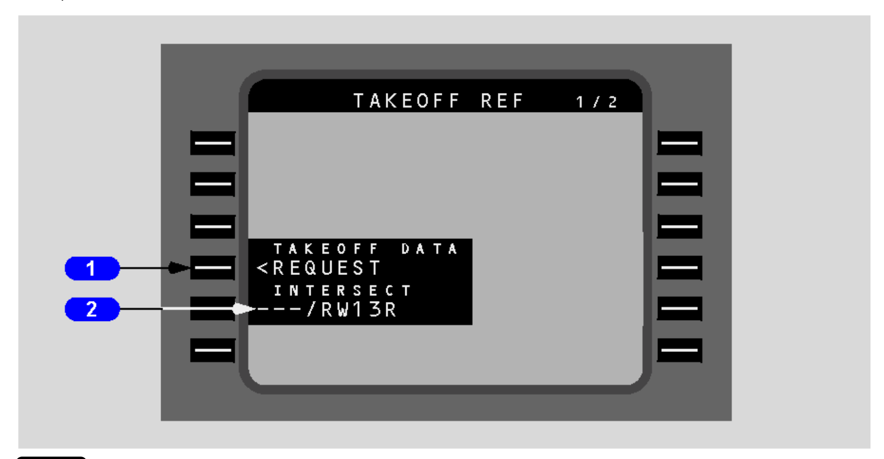
输入重心后，FMC 计算并显示安定面起飞配平设置。

4 配平（TRIM）

显示安定面起飞配平设置。

若未设置襟翼并输入重心，显示为空白。

公司数据链



1 起飞数据请求（TAKEOFF DATA REQUEST）

按压－发送上链数据，请求起飞数据。得到的起飞基准上链可能包括在 FMC 上链储存器内多达 6 条跑道的起飞数据。

2 联络道（INTERSECT）

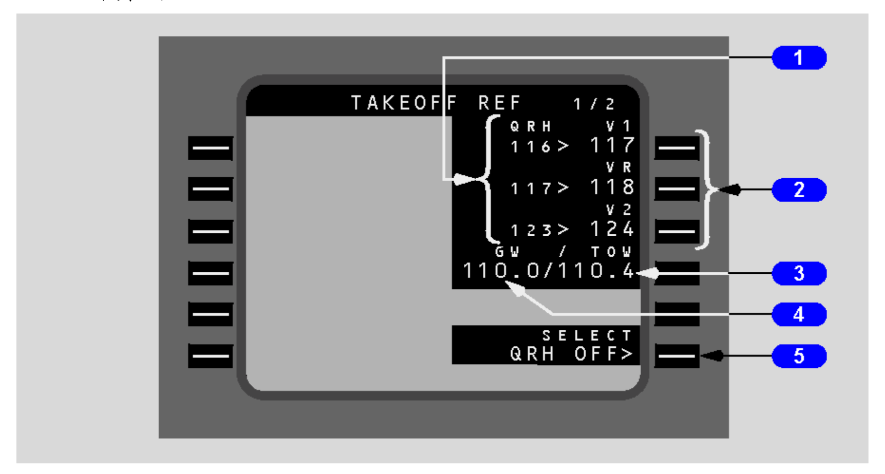
显示现用跑道。

可以输入联络道。有效的输入为 1-3 个字母数字符。

如果输入联络道并进行起飞数据请求，则请求的下链数据中包括跑道/联络道对。

若显示的跑道或跑道/联络道对与 FMC 上链储存器内的跑道或跑道/联络道对一致，则显示起飞基准上链，供机组接受/拒绝。

FMC 计算的 V 速度数据



1 快速检查单（QRH）

显示 FMC 计算的基于假设温度、当前飞机全重和襟翼值的 V 速度。

2 V 速度（V1，VR 和 V2）

按压－从中间栏选择相应的 FMC 计算的 V 速度。
可以人工输入。
空速指示上显示大字体 V 速度。

3 起飞重量（TOW）

显示上一栏大字体 V 速度所依据的全重。
如上一栏没有大字体 V 速度，则变成空白。

4 全重（GW）

显示当前全重。
上一栏 FMC 计算的 V 速度基于这一重量。

5 选择 FMC 计算的 V 速度开/关（SELECT QRH ON/OFF）

当显示 SELECT QRH OFF（选择 QRH 关）时:
· 按压－FMC 计算的 V 速度从显示上消除
当显示 SELECT QRH ON 时:
· 按压－显示 FMC 计算的 V 速度。
默认值是显示的 FMC 计算的 V 速度。



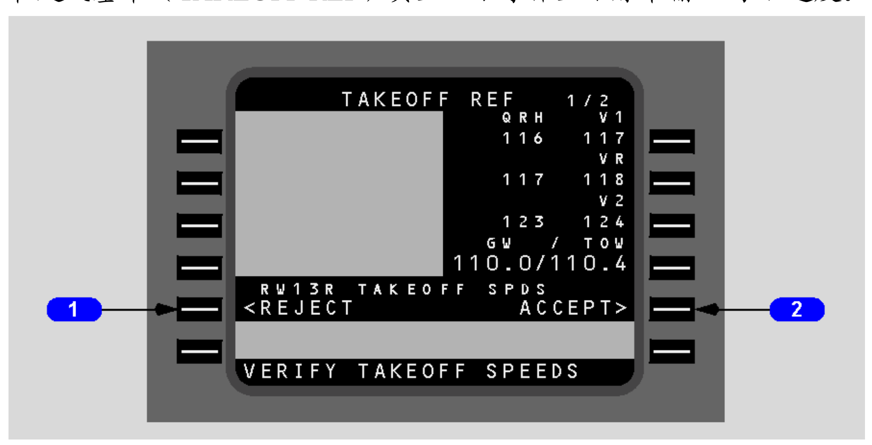
V 速度输入后改变性能数据

FMC 飞行前输入的最后一步是在起飞基准（TAKEOFF REF）页输入 V 速度。如 V 速度输入后改变性能数据（如外界大气温度或起飞推力），则 FMC 自动清除以前输入的 V 速度，并在空速指示上显示 NO VSPD（无 V 速度）故障旗。

另外，如输入 V 速度后以下项目发生变化，则显示 VERIFY TAKEOFF SPEEDS（核实起飞速度）的草稿行信息：

· 全重
· 无燃油重量
· 计划燃油。

在起飞基准（TAKEOFF REF）页上以小字体显示原来输入的 V 速度。



1 **拒收（REJECT）**

如输入 V 速度且飞机全重或无燃油重量或计划燃油量已被改变，则显示拒收提示。

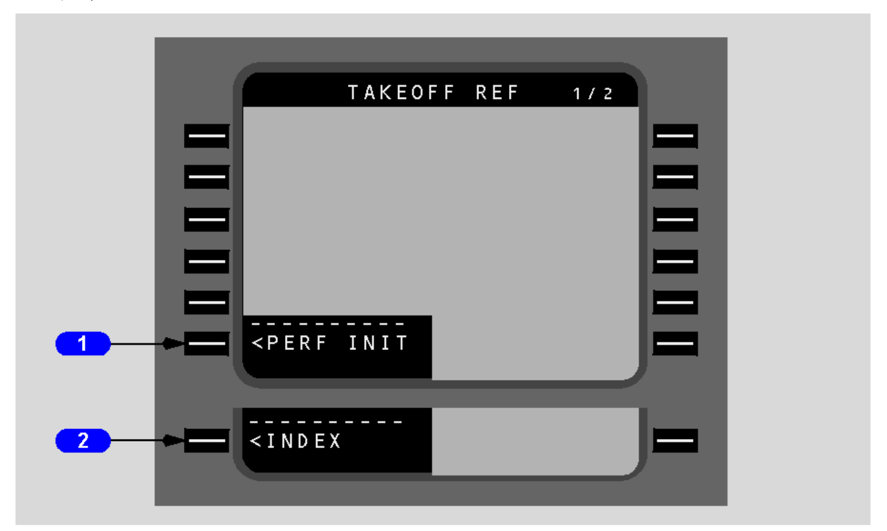
按压 – 选择拒收提示会使小字起飞速度消失。

2 **接收（ACCEPT）**

如输入 V 速度并且飞机全重或无燃油重量或计划油量已被改变，则显示接收提示。

按压 – 选择接收提示会使小字起飞速度变成大字。

飞行前状态



1 飞行前准备未完成

当所需的飞行前输入未完成，则显示相应页面标题:

· 位置起始（POS INIT）页 – IRS 位置未输入或无效
· 性能起始（PERF INIT）页 – 所需的性能数据未输入或执行
· 航路（ROUTE）页 – 所需的航路页数据未输入
· 离场（DEPARTURES）页 – 跑道或航路数据未输入航路页面（SB 删除 B5155-B5157）
· N1 限制 – 未输入 OAT。

按压 – 显示相应页面。

2 **飞行前准备完成（索引）（INDEX）**

当所需的飞行前输入已完成，在起飞基准（TAKEOFF REF）页数据下方显示索引提示符。当所需飞行前输入未完成，相应页面标题代替索引提示符。

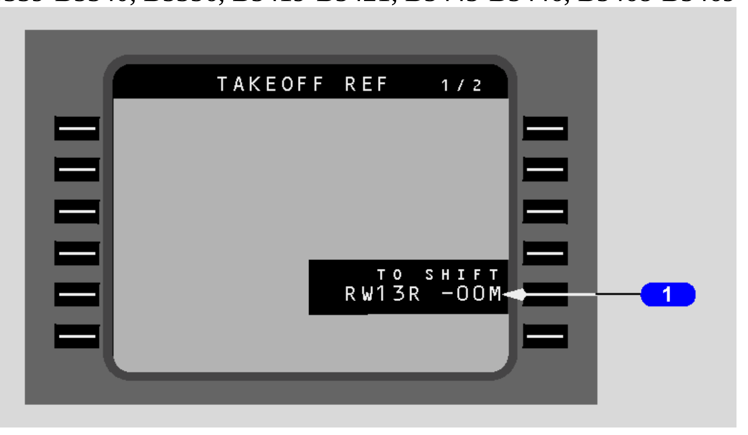
当位置起始（POS INT）、航路（RTE）和性能起始（PERF INIT）页面上要求的飞行前输入完成时显示。

按压 – 显示起始基准索引（INIT REF INDEX）页面。

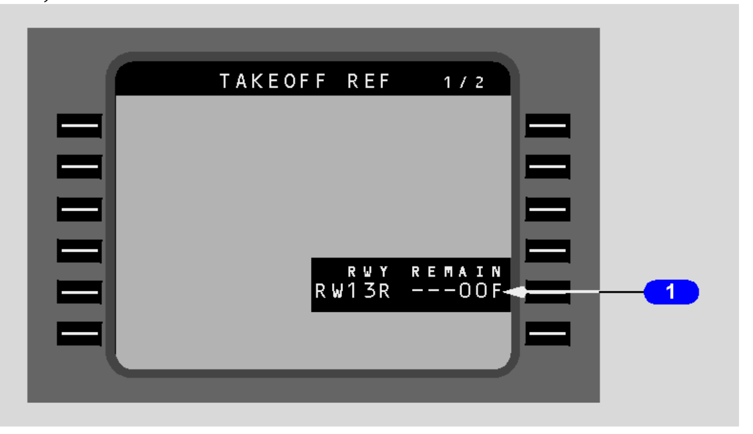


FMC 起飞位置更新

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



B5120-B5123, B5125-B5129



1 起飞位移（**TO SHIFT**）

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

自动显示航路（RTE）页上的离场跑道。

如未输入起飞位移距离且全球定位系统更新（GPS UPDATE）关，按压 TO/GA 电门时，FMC 更新到跑道入口处。

如已输入起飞位移距离且 GPS UPDATE 关，按压 TO/GA 电门时，FMC 更新到跑道入口加输入的距离。

如 GPS UPDATE 打开，TO/GA 电门的更新功能受抑制。

按压 TO/GA 电门后，跑道代码和任何已输入的位移值都以反白字符显示。

重新选择航路（RTE）页的跑道可以消除起飞位移（TO SHIFT）输入。

1 剩余跑道（RWY REMAIN）

B5120-B5123, B5125-B5129

自动显示航路（RTE）页上的离场跑道。

如未输入剩余跑道距离且全球定位系统更新（GPS UPDATE）关，按压 TO/GA 电门时，FMC 更新到跑道入口处。

如已输入剩余跑道距离且 GPS UPDATE 关，按压 TO/GA 电门时，FMC 更新到剩余的跑道长度。

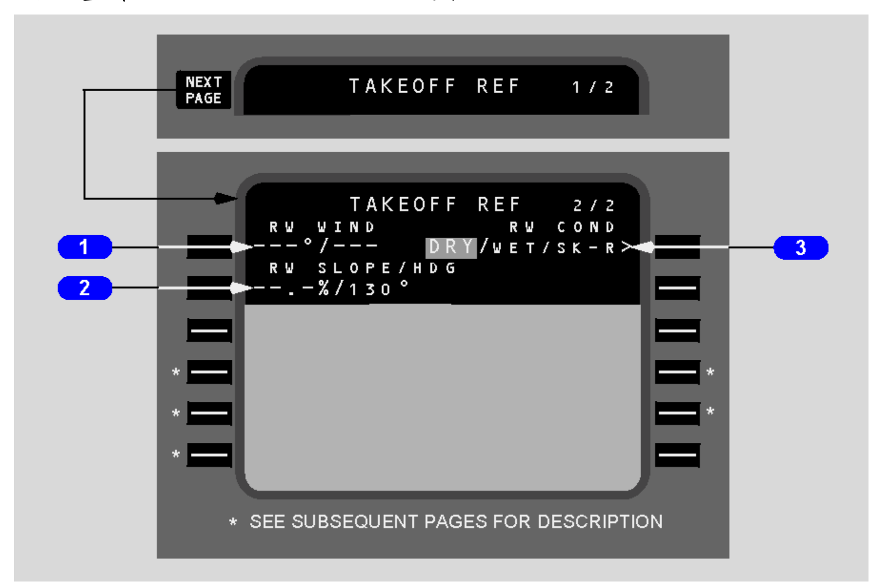
如 GPS UPDATE 打开，TO/GA 电门的更新功能受抑制。

按压 TO/GA 电门后，跑道代码和任何已输入的位移值都以反白字符显示。

重新选择航路（RTE）页的跑道可以消除剩余跑道（RWY REMAIN）输入。



起飞基准（TAKEOFF REF）页 2/2



1 跑道/风（RW WIND）

输入地面风向和风速。

飞行前准备完成后可选择输入。

2 跑道坡度/航向（RW SLOPE/HDG）

输入跑道坡度。

飞行前准备完成后可选择输入。

跑道坡度有效输入是 U 或+（上坡）或 D 或－（下坡）加上坡度梯度%。

航向显示起飞机场跑道航向。

3 跑道道面情况（RWY COND）

现用跑道道面情况被高亮显示:

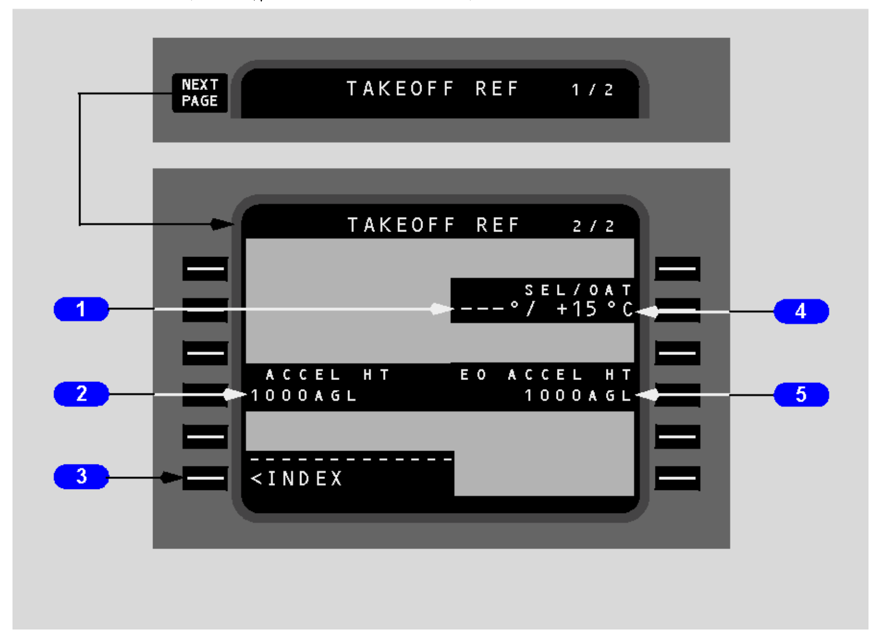
· DRY－干跑道计算值
· WET－湿跑道计算值
· SK-R－防滞跑道计算值

默认情况为 DRY（干跑道）。

可由机组选择跑道道面情况或上链。

起飞推力

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469（SB 增加 B5155-B5157）



1 **所选温度（SEL）**

输入假设温度，用于计算减推力起飞 N1 值。
可使用摄氏度（℃）或华氏度（°F）为单位进行输入。
最大允许输入的温度是 70℃（158°F），然而，FMC 将限制 N1 至 25% 减推力起飞。
重复显示 N1 限制（N1 LIMIT）页飞行前部分的数据。

2 **增速高度（ACCEL HT）**

显示襟翼收起时的增速高度。
默认值来自航空公司。
输入是可选的。数值为 400 至 9999 英尺的高度。

3 **索引（INDEX）**

按压 – 显示起始/基准索引（INIT/REF INDEX）页。



4 **外界大气温度（OAT）**

吸气式全温装置以小字体显示感应外界大气温度。人工输入的实际起飞外界大气温度以大字符显示。

FMC 用感应的或人工输入的 OAT 来计算起飞 N1 限制。

可使用摄氏度（℃）或华氏度（°F）为单位进行输入。

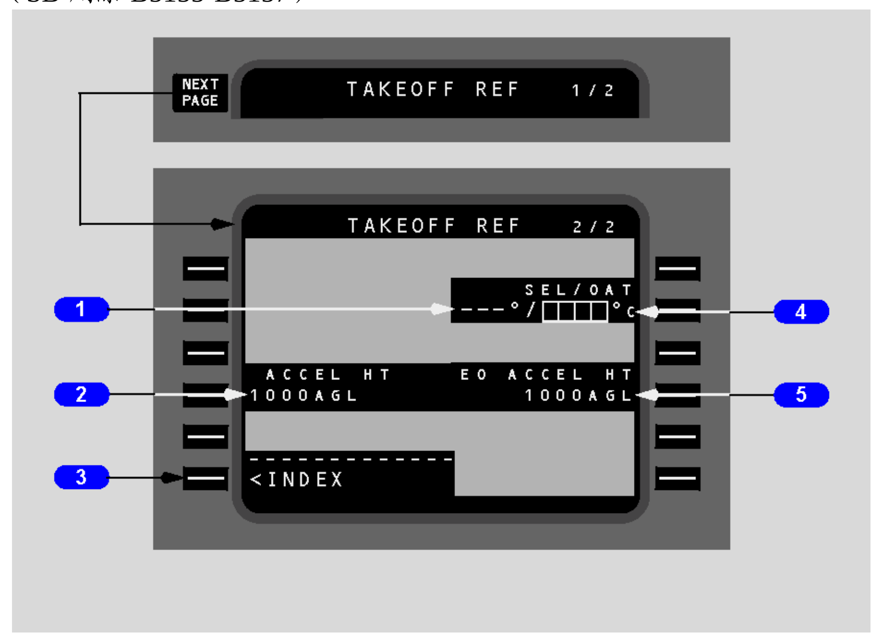
5 **单发增速高（EO ACCEL HT）**

显示单发增速收襟翼的高度。

默认值来自航空公司。

输入是可选的。数值为 400 至 9999 英尺的高度。

（SB 删除 B5155-B5157）



1 **所选温度（SEL）**

输入假设温度，用于计算减推力起飞 N1 值。

可使用摄氏度（℃）或华氏度（°F）为单位进行输入。

最大允许输入的温度是 70℃（158°F），然而，FMC 将限制 N1 最多仅能减小最大起飞推力的 25%。

重复显示 N1 限制（N1 LIMIT）页飞行前部分的数据。

2 增速高度（**ACCEL HT**）

显示襟翼收起时的增速高度。

默认值来自航空公司。

输入是可选的。数值为 400 至 9999 英尺的高度。

3 索引（**INDEX**）

按压－显示起始/基准索引（INIT/REF INDEX）页。

4 外界大气温度（**OAT**）

FMC 使用人工输入的实际起飞 OAT 计算起飞 N1 限制。

可以用摄氏度（℃）或华氏度（ºF）进行输入。

5 单发增速高度（**EO ACCEL HT**）

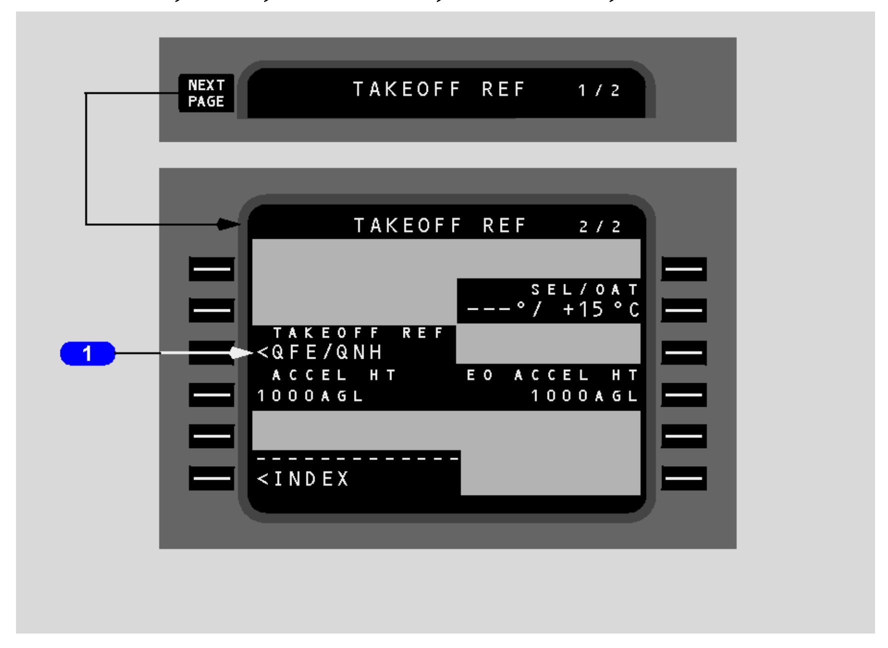
显示单发襟翼收起时的增速高度。

默认值来自航空公司。

输入是可选的。数值为 400 至 9999 英尺的高度。

起飞基准

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



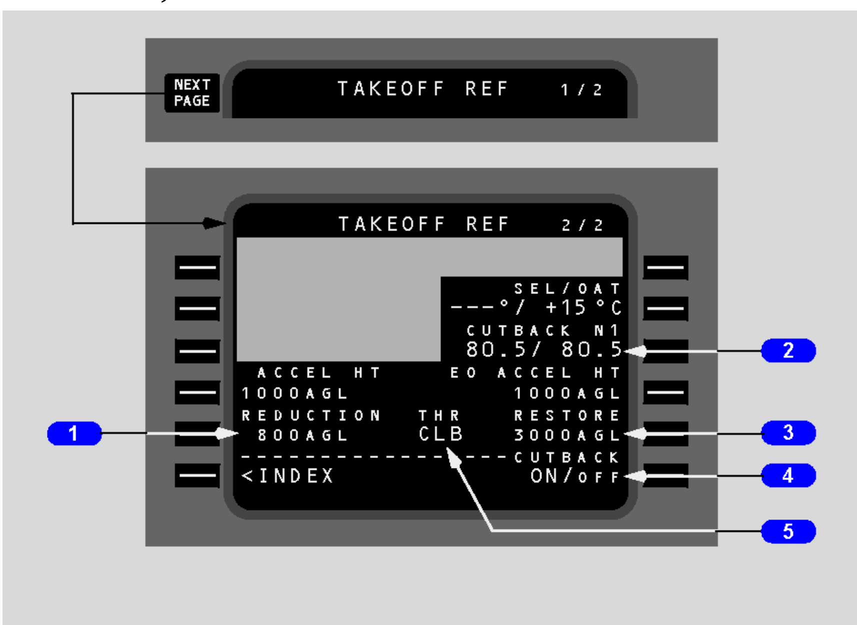


1 **起飞基准（TAKEOFF REF）**

按压－在 QFE 和 QNH 高度表基准之间转换。
默认值是 QNH。
飞行结束后复位为 QNH。
显示进近基准（APPROACH REF）页的着陆基准选择。
现用高度表基准以反白形式显示。
飞行前如选择 QFE，主飞行显示高度指示显示离场跑道入口高度为零。主飞行显示高度指示背景颜色变为绿色。
如现用高度表基准为 QFE 且 EFIS 控制面板 STD（标准气压）电门已按压，起飞基准自动转换到 QNH。

减级方式

B5120-B5123, B5125-B5129



1 **减推力（REDUCTION）**

减级方式关时，自动油门在高于起飞机场标高的高度从起飞 N1 减小至爬升 N1。
减级方式开时，自动油门在高于起飞机场标高的高度从起飞推力过渡至减推力。
允许地面人工输入。
默认值由航空公司决定并储存在构型/发动机数据库内。默认值以大字显示。

2 **减级 N1（CUTBACK N1）**

FMC 计算的减级 N1。

起飞前，若 FMC 不能使用所输入的数据来计算减级 N1，将会显示“CUTBACK UNAVAILABLE（减少不可用）”。

3 **恢复（RESTORE）**

恢复所选爬升推力的高度。

4 **减级（CUTBACK）ON/OFF**

按压－选择减级方式 ON/OFF。

当前选择的减级方式以大字体显示。

默认是减级方式关。

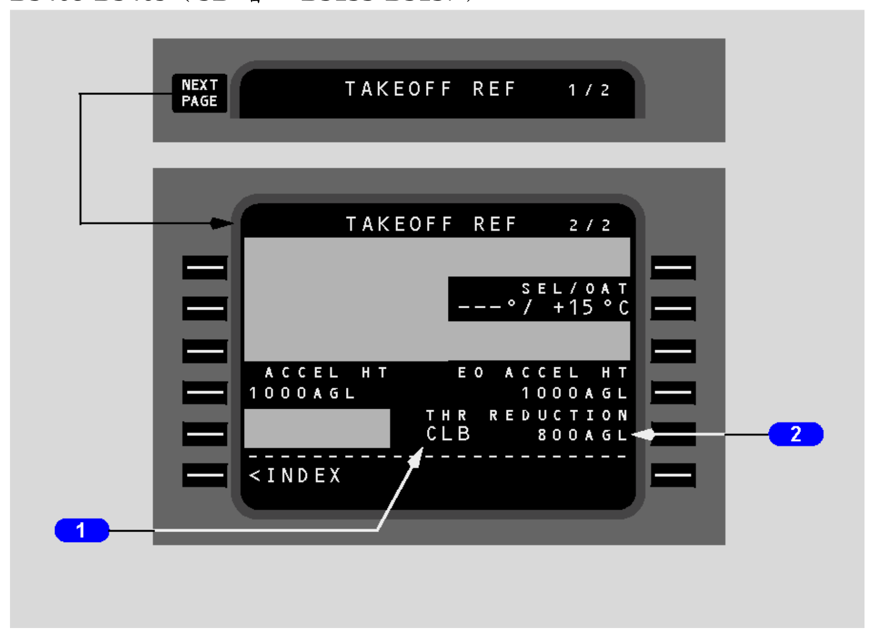
5 **所选爬升功率**

根据 N1 限制（N1 LIMIT）页（飞行前）上的选择，显示在减推力高度上调置的爬升功率。



自动减推力

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469（SB 增加 B5155-B5157）



1 所选爬升功率

根据 N1 限制（N1 LIMIT）页（飞行前）上的选择，显示在减推力高度上调置的爬升功率。

2 减推力（**THR REDUCTION**）

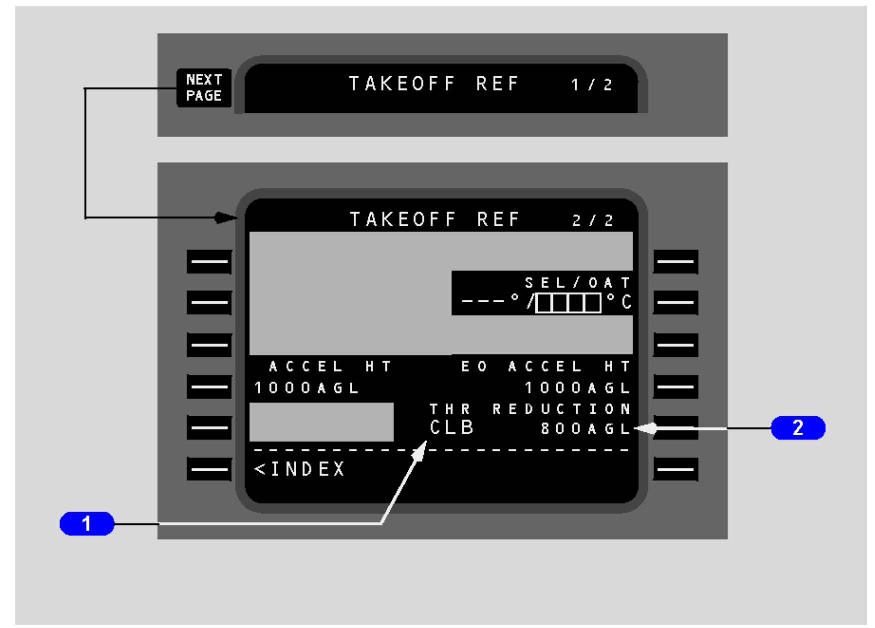
自动油门在高于起飞机场标高的高度从起飞 N1 减小至爬升 N1。

默认值由公司决定并存在构型/发动机数据库中，以小字显示。

允许地面人工输入。输入值必须在 800 到 9,999 英尺之间，并以大字显示。

删除人工输入值使显示返回默认值。

（SB 删除 B5155-B5157）



1 所选爬升功率

根据 N1 限制（N1 LIMIT）页（飞行前）上的选择，显示在减推力高度上调置的爬升功率。

2 减推力（**THR REDUCTION**）

自动油门在高于起飞机场标高的高度从起飞 N1 减小至爬升 N1。

默认值由公司决定并存在构型/发动机数据库中，以小字显示。

允许地面人工输入。输入值必须在 800 到 9,999 英尺之间，并以大字显示。

删除人工输入值使显示返回默认值。

菜单（MENU）页

菜单（MENU）页可以用菜单键选择或者当现用子系统失效或起始通电时未探测到 FMC 时自动显示。

菜单显示那些要求有 MCDU 控制/显示功能的子系统（ACARS，DFDAU 等），并作为临时提取这些子系统的方式。现用系统在其标题旁显示<ACT>。要求使用 CDU 的系统在其标题旁显示<REQ>（要求）信息。使用相应系统标题旁的行选键可以提取 FMC 系统或要求的系统。选择菜单（MENU）页上的 FMC 提示符或选择任何方式键（起始/基准，航路等）可以重选 FMC。通过选择子系统 XXXXXX HOLD（等待）>行选键可以让子系统暂时等待，让 CDU 显示回到现用的 FMC 页（XXXXXX 表示系统名称）。子系统在等待时，MCDU CALL 灯亮。再次按压子系统行选键可以重选等待的系统。当子系统在等待时，出现 XXXXXX LOG OFF（退出）提示符，允许释放等待中的子系统。一次只能选择一个子系统。如果试图选择一个以上的子系统，会显示 FIRST LOG OFF XXXXXX（第一个退出的 XXXXXX 系统）提示符，作为退出现用子系统的提示。



1 **FMC**

按压－选择 FMC，由 MCDU 给该系统提供控制/显示功能。

2 **飞机其它子系统（典型）**

按压－选择子系统，由 MCDU 给该子系统提供控制/显示功能。

3 **XXXXXX 等待/退出**

按压－让现用子系统等待或让子系统退出，使控制回到 FMC。



有意留空

飞行管理、导航 第 11 章
FMC 起飞和爬升 第 41 节

介绍

FMC 起飞阶段始于选择 TO/GA 电门。飞行前阶段为本阶段做准备。包括起飞基准（TAKEOFF REF）页数据输入。

选择爬升推力后，起飞阶段自动转换到爬升阶段。爬升阶段持续到爬升顶点，在这点上开始巡航阶段。

在这些阶段中，通常使用以下页：

· 起飞基准（TAKEOFF REF）页 – 对离场跑道作最后改变
· 离场（DEPARTURES）页 – 对标准仪表离场作最后改变
· 爬升（CLIMB）页 – 修改爬升参数和监控飞机爬升性能
· 航路航段（RTE LEGS）页 – 修改航路并监控航路进程
· 进程（PROGRESS）页 – 监控飞行的整个进程
· N1 限制（N1 LIMIT）页 – 选择备用爬升推力限制
· 离场/进场索引（DEP/ARR INDEX）页 – 在返航时选择进近程序。

起飞阶段

对离场跑道和标准仪表离场作最后改变时，必须相应修改起飞基准（TAKEOFF REF）页和离场（DEPARTURES）页。所作的修改同飞行前阶段一致。

有了正确的起飞参数，按压 TO/GA 电门时，FMC 指令选择的起飞推力。在起飞滑跑过程中，自动油门指令推力，FMC 指令加速到 V2+15T 和 V2+25 之间。

在起飞前选择 LNAV。到达无线电高度 50 英尺前，横滚指令保持机翼水平。无线电高度 50 英尺时，如满足接通条件，LNAV 接通，提供横滚指令进行航段飞行。可接通 VNAV 以控制爬升剖面。

注： 在地面接通 LNAV，必须要选择起飞跑道，并且到第一个航路点的航道必须在跑道航向 5 度范围内。



起飞预位 VNAV

B5163, B5189-B5193, B5195, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

满足以下条件时，起飞前可在 MCP 上预位 VNAV:

- 已输入有效的飞行计划
- 已输入并执行性能数据
- 两个飞行指引仪电门扳到 ON 位
- 装有 Collins P4 或更高版本的飞行控制计算机（FCC）；或 Honeywell-710 或更高版本的 FCC；并安装 CDS BP06 软件。

注: 若安装旧版本 FCC 或 CDS 软件，VNAV 在地面将不会接通或预位。

目标速度将跟随爬升阶段所列剖面。

VNAV 起飞－单发

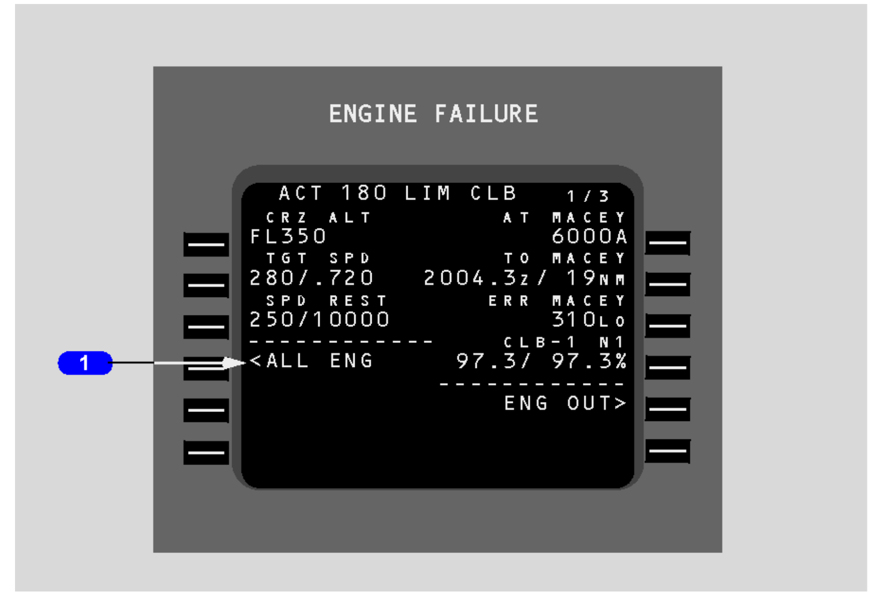
在所有发动机起飞飞行阶段，VNAV 可在探测到单发时自动调整目标空速剖面。

滑行速度大于 30 节时如在地面出现油门分离的情况可导致 FMC 单发方式启动。单发方式会保持直到选择并执行“ALL ENGINES（所有发动机）”提示或在下班飞行前在地面将 FMC 全部断电。若在起飞或爬升时调置单发，当机组选择并执行爬升（CLB）页面上的“ALL ENGINE”提示，或进入巡航或下降阶段，或飞行完成时，无论多少台发动机正在运转，单发方式将会被清除并且目标速度和预测将恢复至正常两台发动机值。

当探测到单发失效时，起飞基准（TAKEOFF REF）页面第 2 页提及的减推力高度及所有发动机增速高度将被忽略。所有航路点燃油、预计到达时间（ETA）、进程（PROGRESS）页面及航段（LEGS）页面的性能预测将显示空白。在离开单发起飞飞行阶段时，将显示性能预测。

若在所有发动机起飞飞行阶段完成后探测到单发失效，则无单发 VNAV 功能并且不能修改爬升（CLIMB）页面。

注: 若在所有发动机起飞飞行阶段完成前探测到单发失效，则可按下列说明修改爬升（CLIMB）页面。



1 所有发动机

行选择键左 4 终止单发起飞方式，启动正常爬升方式。

爬升阶段

B5163, B5189-B5193, B5195, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

起飞前预位 VNAV，在 400 英尺时 VNAV 接通且指令增速至:

- 最后 MCP 速度（V2）+20 节直到增速高
- 若探测到单发失效，目标速度将为最终 MCP 速度（V2）+20 节（如飞机大于等于该速度）或当前速度（如飞机在 V2 和 V2+20 节之间）。
- 襟翼标牌速度减 5 节
- 当前缘襟翼没有完全收起时小于等于 230 节
- 襟翼收起时 250 节
- 现用目标速度
- 航路点速度限制，或
- 起飞机场的速度限制，取以上最受限制的一个。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5165-B5166, B5221-B5222

起飞后预位 VNAV，VNAV 指令增速至:



· 最后 MCP 速度（V2）+20 节直到增速高
· 若探测到单发失效，目标速度将为最终 MCP 速度（V2）+20 节（如飞机大于等于该速度）或当前速度（如飞机在 V2 和 V2+20 节之间）。
· 襟翼标牌速度减 5 节
· 当前缘襟翼没有完全收起时小于等于 230 节
· 襟翼收起时 250 节
· 现用目标速度
· 航路点速度限制，或
· 起飞机场的速度限制，取以上最受限制的一个。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
在减推力爬升点，FMC 指令减小到所选爬升推力。飞越 10,000 英尺时，VNAV 指令加速到经济爬升速度，一直保持到进入巡航阶段时止。如航路点限制速度低于目标速度，限制速度优先。

B5120-B5123, B5125-B5129
当接通减级方式，FMC 计算并在所需的减级高度指令减级推力值。爬升中计算新 N1，且在恢复高度恢复正常爬升推力。过 10,000 英尺，VNAV 指令加速到经济爬升速度，一直保持到进入巡航阶段时止。如航路点限制速度低于目标速度，限制速度优先。

在爬升中，VNAV 遵守航段（LEGS）页航路点高度和速度限制。飞机暂时改平高度飞越高度限制航路点时，飞机保持当时的指令速度。

预计爬升速度剖面将违反航路点高度限制时，FMC 显示 CDU 草稿行信息 UNABLE NEXT ALTITUDE（无法达到下一高度）。此时必须人工选择一个不同的速度剖面以便提供更陡的爬升角。

预计速度剖面将违反航路点速度限制时，FMC 显示 CDU 草稿行信息 UNABLE YYY KNOTS AT XXXXX（无法在 XXXXX 达到 YYY 节），其中 YYY 代表速度，XXXXX 代表航路点。当出现航路点速度限制大于预计航路点速度 10 节时，FMC 显示 CDU 草稿行信息 DRAG REQUIRED AFTER XXXXX（在 XXXXX 后需要阻力），其中 XXXXX 代表航路点。

如选择了爬升 1 或爬升 2 减功率，在爬升开始阶段保持这个减功率，直到 15,000 英尺时才逐步增加到最大爬升推力。

爬升（CLIMB）页

使用爬升（CLIMB）页来评估、监控和修改爬升航径。爬升（CLIMB）页上的数据来自航路和性能页上的飞行前输入。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
在地面和起飞、爬升过程中，按压爬升功能键可自动选择爬升（CLIMB）页。起飞后，起飞基准（TAKEOFF REF）页自动变为爬升（CLIMB）页。

B5120-B5123, B5125-B5129
在地面和起飞、爬升过程中，按压 VNAV 功能键可自动选择爬升（CLIMB）页。爬升（CLIMB）页是用 VNAV 功能键选择的三页中的第一页。可用下一页/上一页键提供其他性能页。起飞后，起飞基准（TAKEOFF REF）页自动变为爬升（CLIMB）页。

FMC 爬升方式可为经济速度方式或固定速度方式。两种方式的页面显示相似的数据。



B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

CLB

ACT 180 LIM CLB 1/1
ACT ECON CLB 1/1
ACT MAX RATE CLB 1/1
ACT MAX ANGLE CLB 1/1
ACT 280KT CLB 1/1
CRZ ALT AT MACEY
FL350 6000A
TGT SPD TO MACEY
280/.720 2004.3z/ 19NM
SPD REST ERR MACEY
250/10000 310LO
CLB-1 N1
<ECON 97.3/ 97.3%
<MAX RATE ENG OUT>
<MAX ANGLE RTA>

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

B5120-B5123, B5125-B5129

PREV PAGE
NEXT PAGE
CRZ 2 / 3
DES 3 / 3
ON GROUND, TAKEOFF MODE, OR CLIMB MODE
VNAV
ACT 180 LIM CLB 1 / 3
ACT ECON CLB 1 / 3
ACT MAX RATE CLB 1 / 3
ACT MAX ANGLE CLB 1 / 3
ACT 280KT CLB 1 / 3
CRZ ALT AT MACEY
FL350 6000A
TGT SPD TO MACEY
280/.720 2004.3z / 19NM
SPD REST ERR MACEY
250/10000 310LO
------------ CLB-1 N1
<ECON 97.3/ 97.3%

<MAX RATE ENG OUT>
<MAX ANGLE RTA>
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

1 页面标题

页面标题显示爬升类型。通常显示经济（ECON）爬升方式。固定速度爬升时标题改变。

XXX LIM CLB 表示限制速度、XXX，以下列前缘或后缘襟翼为依据:

· 目标速度为小于后缘襟翼标牌速度 5 节

· 若前缘襟翼装置未完全收起，速度限制在 230 节以内

经济爬升（ECON）指示该速度根据成本指数计算。

最大爬升率（MAX RATE）指示该速度根据最短时间内达到的最大高度。

最大爬升角（MAX ANGLE）指示该速度根据最短水平距离内达到的最大高度。

固定爬升速度方式中以“XXXKT”表示固定校验速度爬升或以“M.XXX”表示固定马赫爬升。使用固定速度的原因是:

· 起飞/爬升加速段限制
· 航路点速度限制
· 与速度限制有关的高度限制
· 速度限制
· 机组输入的速度。

当爬升阶段为现用时，显示 ACT（现用）。

2 巡航高度（CRZ ALT）

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

显示来自性能起始（PERF INIT）页的巡航高度，用两种方法改变高度:

· 任何时候可以在 CDU 上人工输入一新高度。用这种方法改变高度会产生修改。
· 在 MCP 板上输入一个高于当前 FMC 巡航高度的高度，只要飞机当前高度与 MCP 目标高度没有中间高度限制。在 MCP 板上选择新的高度并按压高度干预按钮可以把新高度放到巡航高度数据行。用这种方法输入新高度不会产生修改。

3 目标速度（TGT SPD）

为所选的方式显示计算值或人工输入值。

当速度干预现用且计划现用时显示 XXX/MCP。

可使用键盘输入空速和/或马赫数。标题将显示人工输入值。

有效的控制速度以反白形式显示。

4 速度限制（SPD REST）

速度限制行显示来自以下各方面的速度限制/高度:

· 起飞机场的导航数据库值（所列机场无速度限制时显示虚线）
· 如爬升速度受限制，来自航段页的航路点限制
· 不在导航数据库内的机场，默认速度是 250 节和 10,000 英尺（如 250/10,000）
· 如果现行有效速度限制低于所选襟翼设置的最小速度，则显示 XXX/FLAPS

· 进入等待定位点前，减速到等待速度，显示 XXX/HOLD。

如无有效速度限制，则显示虚线。

可以人工输入或删除。等待或襟翼速度不能删除或修改。

注： 如果 FMC 默认的速度限制被改写，则速度限制将被删除并且通过改写后的条件后，不会回到原来的速度限制（如果默认值 250/10000 被改写为 230/3000，过 3000 英尺后，则无速度限制且 VNAV 将加速到非限制爬升速度）。

现行控制速度以反白形式显示。

B5120-B5123, B5125-B5129

当减级方式接通，减级速度和恢复高度即为速度/高度限制。不允许删除或修改减级速度/高度限制。

5 爬升（CLIMB）页提示

按压－选择不同的爬升（CLIMB）页。

行选后，该页提示变成空白。

6 在 XXXXX

航路点限制行显示下一个受高度限制的航路点。在航段页输入限制高度或通过离场程序选择。可在该页或航路航段（RTE LEGS）页删除该限制。该航路点可以是一个等待点。

如不存在限制，显示空白。

7 到 XXXXXX

显示到达 AT XXXXXX 行上航路点的预计到达时间和距离。

如不存在航路点限制，显示巡航高度的有关信息。

8 误差（ERR XXXXX）

显示到达“AT XXXXXX”行上航路点的预计高度过低值。

VNAV 工作时，如预计过高，FMC 指令改平。

如不存在误差，显示空白。



9 **爬升 N1（CLB N1，CLB-X N1）**

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

显示计算的爬升 N1 值。

9 **爬升 N1（减级 N1，CLB N1，CLB-X N1）**

B5120-B5123, B5125-B5129

显示计算的爬升 N1 值。

10 **单发（ENG OUT）**

按压－显示 RT ENG OUT（右发失效）和 LT ENG OUT（左发失效）提示。参阅“单发爬升”页介绍。

B5120-B5123, B5125-B5129

如下列条件为真，选择将同时装载标准仪表离场:

· 有效离场跑道有单发标准仪表离场
· 现用航路未选择单发标准仪表离场
· 襟翼未收上且自从开始起飞后一直未收上
· 飞行阶段是起飞或爬升
· 空速大于 80 节（空中）

B5120-B5123, B5125-B5129

当满足上述条件并且出现推力丧失或油门杆分开，探测到单发条件时，FMC 会自动加载单发标准仪表离场。

11 **所需到达时间（RTA）**

显示所需到达时间进程（RTA PROGRESS）页。

修改页面时，抹除提示代替所需到达时间。

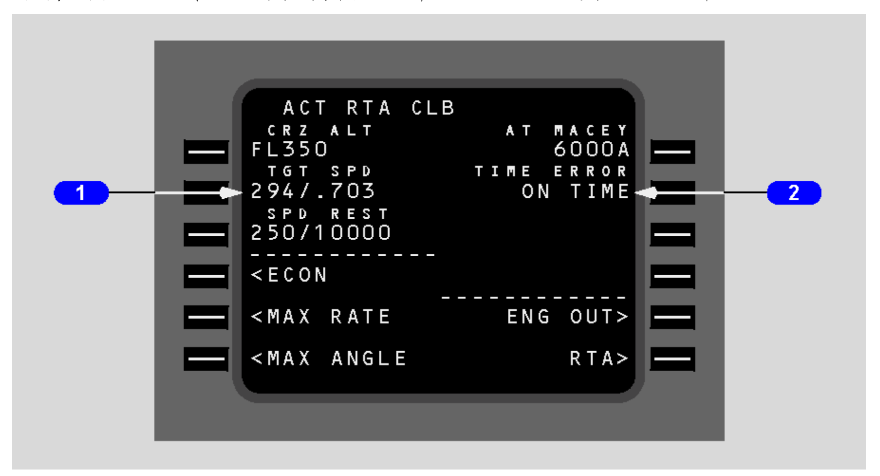
所需到达时间（RTA）爬升（CLIMB）页

所需到达时间有效时，显示所需到达时间爬升（CLIMB）页。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
所需到达时间有效时，通过按压爬升功能键，自动选择所需到达时间爬升（CLIMB）页。

B5120-B5123, B5125-B5129
爬升中，所需到达时间有效时，通过按压 VNAV 功能键，自动选择所需到达时间爬升（CLIMB）页。

除特别指出之外，该页同其他爬升（CLIMB）页显示一样。



1 目标速度（TGT SPD）

显示满足输入的所需到达时间的计算速度。

通过航路点顺序或删除方法退出所需到达时间方式时，该速度变成 FMC 目标速度。

2 时间误差（TIME ERROR）

显示到达所需时间航路点时计算的的时间误差。与所需到达时间进程（RTA PROGRESS）页显示相同。



航路航段（RTE LEGS）页

PREV PAGE

RTE LEGS
ACT RTE DATA
LEGS>

LEGS

RTE LEGS 1/4
129°HDG 3.1NM
(1000) 166/ 1000A
131° 4.2NM
LACRE 214/ 2500
128° 1.8NM
LAC01 250/ 4690
70° 6.9NM
VAMPS 250/ 8000A
87° 47NM
RUMOR .637/FL190
RNP/ACTUAL------------
1.00/0.21NM ACTIVATE>

1 2 3 4 5 6 7 8

1 页面标题

现用航段页标题中包含 ACT（现用）。修改的页面标题以反白形式显示 MOD（修改）。

2 航段方向

航段方向作为航路点标题行显示。航道以磁航向（XXX°）或真航向（XXX° T）方式显示。保持弧线的方向显示弧线距离，字符 ARC（弧）后跟随方向 L 或 R（如 24ARC L）。计算的大圆航线航段方向也许同航图不一样。飞往条件航路点的航段航向显示为 “XXX° HDG”，航段航迹显示为 “XXX° TRK”。可以根据特别的程序指示显示方向，如 HOLD AT（在…等待）或 PROC TURN（程序转弯）。

未定义的航道显示空白。

3 **航路点代码**

现用航段总是显示在现用航段页第一页上方。

显示航路上的所有航路点。航路上的各航路点包含在航段页中。各航路点按照飞行顺序显示。

可以输入或修改航路点。包括:

- 增加新的航路点
- 取消已显示的航路点
- 对航路点重排序
- 连接不连续的航路。

显示航路点名称或条件。

显示航路不连续方框提示。

航路点显示未完成时，显示虚线提示。

4 **要求的导航位置/实际位置（RNP/ACTUAL）**

与实际导航精确度相比较显示所要求的导航精确度。

可以人工输入。

5 **到达航路点的距离**

显示从飞机位置或航路点到下一个航路点的距离。

6 **计算的航路点速度/高度**

以小字显示计算的速度或高度。

7 **特定的航路点速度/高度**

以大字显示任何航路点速度或高度限制。

允许人工输入。

8 **启动，航路数据（ACTIVATE, RTE DATA）**

航路未生效时，航段页面显示启动提示。

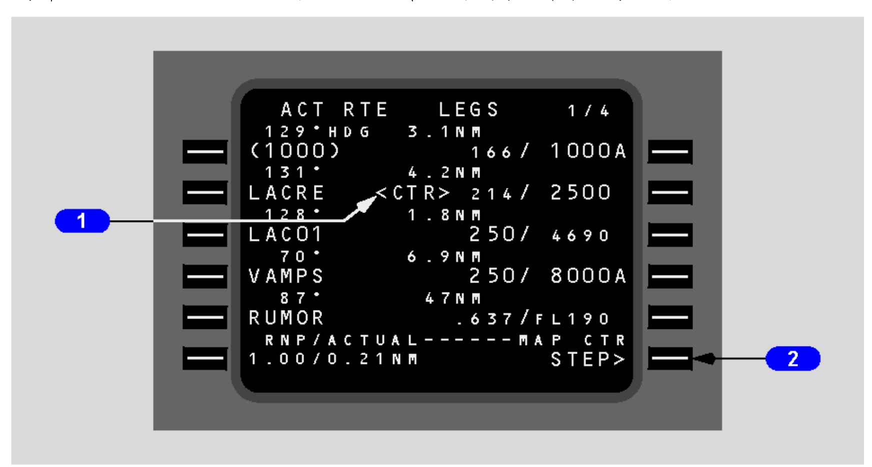
按压 –

- 启动（ACTIVATE）预位执行功能。按压执行键使航路启动，ACTIVATE 提示变为 RTE DATA（航路数据）
- RTE DATA（航路数据）显示在航路数据（RTE DATA）页，航路数据提示用来浏览或更改航路的附加信息。



地图定中梯度显示

电子飞行仪表系统控制面板方式选钮置于计划位时,地图定中梯度提示代替启动提示或航路数据提示。按压提示键,使航路点显示在导航显示的中心位置上。<CTR>标记显示在航段页上相应的航路点右侧。



1 **地图定中标记(<CTR>)**

显示以该航路点为中心的地图。

只要将电子飞行仪表系统方式选钮置于计划位,在显示页上第一个定位的航路点上自动显示标记。

2 **梯度提示(STEP)**

相应的电子飞行仪表系统控制面板上选择计划位时，在 CDU 上显示梯度提示(STEP)，代替航路数据提示或启动提示。

按压 – 将地图定中标记移到航路下一个定位的航路点。

进程(PROGRESS)页 1/X

进程(PROGRESS)页提供沿飞行航路的飞行进程信息，如:

- 航路点(上一个，现用和下一个)
- 航路点预计到达时间
- 航路点实际到达时间
- 待飞距离
- 目的地机场信息
- 高度改变点
- 当前风
- 燃油量

页面标题还显示航路页面的公司航班号。

PREV PAGE
NEXT PAGE
PROG

FLT430 PROGRESS 2/4
RNP PROGRESS 4/4

FLT430 PROGRESS 1/4
FROM ALT ATA FUEL
CYN FL186 1349z 35.2
249° DTG ETA FUEL
ENO 61 1355z 32.9
252°
GVE 192 1411z 31.1
MOD
KATL 606 1510z 17.6
TO T/C FUEL QTY
1355z/ 32NM 34.0
WIND
080°/ 23KT NAV STATUS>

1 2 3 4 5 6 7 8

1 **来自（FROM）**

显示上一个航路点（FROM）的代码、高度、实际到达时间（ATA）和剩余燃油量。

2 **现用航路点**

显示现用航路点的代码、到现用航路点的飞行计划航道、从当前位置到现用航路点的待飞距离（DTG）、到达现用航路点的预计到达时间（ETA）和预计剩余燃油量。现用航路点以反白形式显示。

3 **下一航路点**

显示现用航路点后的下一个航路点、该航段的飞行计划航道、从当前位置到下一航路点的飞行计划待飞距离（DTG）、到达下一航路点时的预计到达时间（ETA）和预计剩余燃油量。



4 **目的地机场**

显示目的地机场（DEST）的代码和从当前位置到目的地机场的待飞距离（DTG）。还显示到达目的地机场的预计到达时间（ETA）和预计剩余燃油量。

进行航路修改时，目的地机场行显示修改（MOD）标记。性能预算包括航路修改。

5 **高度改变点（TO XXXXX）**

显示飞往以下各飞行阶段上相应高度改变点的预计到达时间和距离 –

- TO T/C – 到达现用爬升方式的爬升点
- TO STEP POINT – 到达梯度点（如在巡航页输入梯度高度）
- TO T/D – 到达起始下降点（如未在巡航页输入梯度高度）
- TO E/D – 到达现用航径下降航路点下降终点；没有航径下降时显示空白。

6 **风（WIND）**

显示当时的真风向/风速。

7 **燃油量（FUEL QTY）**

显示从飞机燃油量指示系统获得的当时剩余燃油总量。

8 **导航状态（NAV STATUS）**

按压 – 显示导航状态（NAV STATUS）页。

进程（PROGRESS）页 2/4

进程（PROGRESS）页 2/4 显示风、航迹、航径、温度和速度数据。

NEXT PAGE
PREV PAGE

FLT 430 PROGRESS 1/4
RTA PROGRESS 3/4

FLT 430 PROGRESS 2/4
TAILWIND CROSSWIND
27KT R 3KT
WIND SAT/ISA DEV
104°/ 27 -40°C/ 0°C
XTK ERROR VERT DEV
L 0.01NM 12HI
GPS-L TRK TAS
305°T 426KT
PRE-FLIGHT PROGRESS
<REPORT REPORT>
WEATHER POSITION
<REQUEST REPORT>

1 2 3 12 8 9 4 5 6 7 10 11

1 **顶风（HEADWIND）或顺风（TAILWIND）**

显示当前的顶风或顺风分量。

2 **风（WIND）**

显示当前真风向/风速。

3 **水平航迹误差（XTK ERROR）**

显示当前与所需 LNAV 航迹的水平误差。
如误差大于 99.9 海里，显示空白。

4 **侧风（CROSSWIND）**

显示当前侧风分量（左或右）。

5 **静温/国际标准大气偏差（SAT/ISA DEV）**

显示当前的静温和国际标准大气偏差。

6 **垂直下降航径偏差（VERT DEV）**

显示当前计算的 FMC 垂直航径偏离差（高或低）。
如没有下降或无下降航径，显示空白。

7 **真空速（TAS）**

显示当前真空速。



8 飞行前报告（PRE-FLIGHT REPORT）

按压－发送飞行前数据的下链报告。

9 天气请求（WEATHER REQUEST）

按压－发送上链，请求天气数据。

10 进程报告（PROGRESS REPORT）

按压－发送进程数据的下链报告。

11 位置报告（POSITION REPORT）

按压－发送位置数据的下链报告。

12 GPS 左航迹（GPS-L TRK）

显示 GPS 航迹。

所需到达时间（RTA）进程（PROGRESS）页 3/4

使用所需到达时间（RTA）进程（PROGRESS）页起始 RTA 方式。

RTA 页面以 RTA 方式提供飞行进程数据并控制时间，如满足 RTA 的推荐起飞时间。

1 **所需到达时间航路点（RTA WPT）**

允许输入时显示虚线。



2 **限制（LIMITS）**

按压－显示性能限制（PERF LIMITS）页。

3 **前一所需到达时间航路点（PRIOR RTA）**

所需到达时间航路点栏出现虚线且前一个所需到达时间航路点仍在飞行计划中时，显示该提示；否则显示空白。

按压－显示前一个有效所需到达时间航路点数据。

地面和空中所需到达时间进程

```
ACT RTA PROGRESS        3/4
 RTA WPT                 RTA
EPH              1100:00zB
                TIME ERROR
                   ON TIME
RECMD T/O              GMT
1040:02z         1003:00z
DIST--TO EPH    --ALT/ETA
 126NM      FL250/1022:29z
-------T/O WINDOW---LAST
                 1041:44z
------------------------
<LIMITS
```

1 2 3 4 5 6 7

GROUND DISPLAY

```
ACT RTA PROGRESS        3/4
 RTA WPT                 RTA
EPH              1012:00zA
 RTA SPD        TIME ERROR
250/.633      EARLY  01:30
SPD REST               GMT
250/10000        1000:30z
DIST--TO EPH    --ALT/ETA
  25NM      FL250/1010:30z
FIRST--RTA WINDOW---LAST
1008:23z         1010:30z
------------------------
<LIMITS
```

8 9 10 11 12

IN FLIGHT DISPLAY

1 所需到达时间航路点（RTA WPT）

输入航路点必须包括在飞行计划中，否则 CDU 显示 NOT IN FLIGHT PLAN（不在飞行计划中）信息。

输入一个有效的航路点会产生一个修改的所需到达时间进程（RTA PROGRESS）页且执行灯亮。

删除所需到达时间航路点会产生一个无数据的修改所需到达时间进程（RTA PROGRESS）页且执行灯亮。执行时退出所需到达时间方式。

删除所需到达时间航路点不会取消飞行计划中的航路点。



按顺序从飞行计划中退出所需到达时间航路点，自动清除并退出所需到达时间航路点。

2 **推荐起飞时间（RECMD T/O）**

显示满足计划的所需到达时间的推荐起飞时间。
该时间是基于输入的成本指数计算。

3 **到达所需到达时间航路点的距离，高度，预达时间（DIST--TO XXX--ALT/ETA）**

显示到达所需到达时间航路点的距离。
显示到达所需到达时间航路点的预测高度。
显示基于以下条件计算到达所需到达时间航路点的预计到达时间：
· 立即起飞
· 性能限制（PERF LIMITS）页的最小/最大速度
· 输入的预报风。

4 **所需到达时间（RTA）**

输入所需到达时间航路点后，根据航路点输入时的有效飞行计划和性能参数开始显示当前的预计到达时间。
通过重写显示的数据可以输入所需的所需到达时间。
必须使用下列格式之一输入：
· XXXXXX（小时/分钟/秒）
· XXXX（小时/分钟）
· XXXX.X（小时/分钟/十分之一分钟）
在所需到达时间后面输入“A”表示在到达时间（含）后到达，在所需到达时间后面输入“B”表示在到达时间（含）前到达。

5 **时间误差（TIME ERROR）**

以分钟和秒显示最新的时间误差，最多达 59 分钟 59 秒。
如 GMT 时间在起飞时间窗范围内，显示 ON TIME（准时）。
如 GMT 时间不在起飞时间窗范围内，相应显示 EARLY（早）或 LATE（迟）。

6 **格林威治时间（GMT）**

显示实际的格林威治时间。

7 **起飞时间窗（-------T/O WINDOW---LAST ）或（FIRST--T/O WINDOW-------）**

显示满足计划所需到达时间的最早和最迟起飞时间。
如果输入的所需到达时间是“在或以后”时间，只显示“最早”栏。
如果输入的所需到达时间是“在或以前”时间，只显示“最晚”栏。
该时间是基于性能限制（PERF LIMITS）页的最小和最大速度计算。

8 **所需到达时间速度（RTA SPD）**

显示满足计划所需到达时间所需的目标速度。
与所需到达时间爬升、巡航或下降页显示的速度相同。
受性能限制（PERF LIMITS）页和速度限制行的最小/最大速度限制。
巡航时，进入等待定位点之前减速到等待速度时显示 XXX /HOLD。

9 **速度限制（SPD REST）**

显示影响所需到达时间进程的当前速度限制。
如不在巡航，进入等待定位点之前减速到等待速度时显示 XXX /HOLD。

10 **到达时间窗（FIRST－RTA WINDOW－LAST）**

显示到达所需到达时间航路点的最早或最迟到达时间。
该时间是基于性能限制（PERF LIMITS）页上的最小/最大速度、当前的风和输入的预报风。

11 **限制（LIMITS）**

按压－显示性能限制（PERF LIMITS）页。

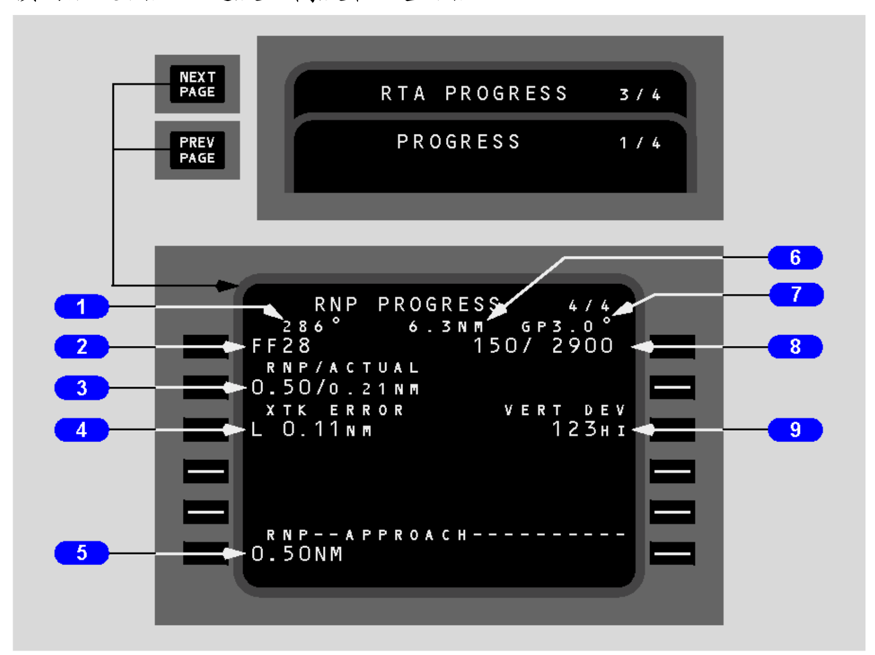
12 **时间误差（TIME ERROR）**

在空中，显示预计到达时间（ETA）和所需到达时间（RTA）的时间差加上性能限制（PERF LIMITS）页上的时间容差值（TIME ERROR TOLERANCE）。



RNP 进程（PROGRESS）页 4/4

进程（PROGRESS）页 4/4 显示主要所需导航性能信息。包括航路点识别代码、所需导航性能和实际导航性能数值、航道、距离、下滑道、横向航迹偏差、速度、高度和垂直偏差。



1 **航段方向**

航段方向以标题行的形式显示。以磁北或真为基准显示航道。用于保持弧圈的方向显示弧圈距离，ARC 字样后跟有方向，左或右（24 ARC L）。计算的大圆航路的航段方向可能与图中标示的数值不同。前往条件航路点的航段航向显示为（XXX°HDG），航迹为（XXX°TRK）。方向可能也以某些特殊程序的形式显示，如 HOLD AT（在…等待）或 PROC TURN（程序转弯）。

未定义的航道则显示空白。

2 **航路点识别代码**

显示下一航路点。

与航路航段（RTE LEGS）页面显示的一样。

3 **所需导航性能（RNP）/实际导航性能（ACTUAL）**

显示横向导航的实际所需导航性能数值。
与位置漂移页显示一样。

4 **水平误差（XTK ERROR）**

显示当前相对于所需 LNAV 航迹的水平误差。
L 或 R 表示在航道的左或右。
如误差超过 99.9 海里,则显示空白。

5 **横向所需导航性能（进近）**

显示进近时最低适用的所需导航性能。
人工输入的以大号字体显示。
导航数据库的数据则以小号字体显示。

6 **待飞距离**

显示飞往下一航路点的剩余距离。

7 **下滑道**

显示 FMC 计算的进近下滑航径。

8 **航路点速度/高度**

以大号字体显示航路点的速度或高度限制。
无具体指定的限制时则以小号字体显示 FMC 预测值。

9 **垂直偏离**

显示当前与 FMC 计算下滑航径的垂直偏离情况。



N1 限制（N1 LIMIT）页

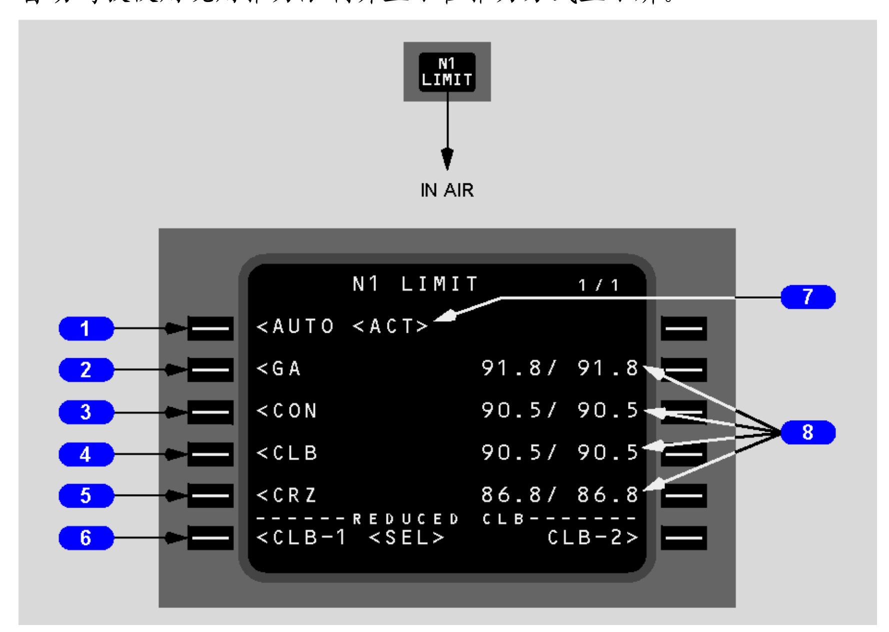
本节介绍 N1 限制（N1 LIMIT）页的“飞行中”部分。参阅“FMC 飞行前”一节中有关 N1 限制（N1 LIMIT）页的“飞行前”部分介绍。

通常，N1 限制是自动设定的。允许飞行员对其他限制的选择。

飞行员选择减推力爬升方式不会改变其它飞行阶段的自动选择。

自动驾驶改变垂直方式时，自动方式选择自动替换飞行员所选的方式。

自动驾驶使用现用推力限制并显示在推力方式显示屏。



1 **自动（AUTO）**

按压 – 选择各飞行阶段 N1 限制自动计算值。

2 **复飞（GA）**

按压 – 选择复飞推力限制。

3 **连续（CON）**

按压 – 选择最大连续推力限制。

4 **爬升（CLB）**

按压 – 将推力方式由 AUTO（自动）变为现用爬升推力。如 CLB，CLB-1 或 CLB-2。

5 巡航（CRZ）

按压－选择巡航推力限制。

6 减推力爬升（REDUCED-CLB）

按压－选择两种减推力爬升方式中的任一种。
CLB-1 提供减小 3%N1（约 10%推力）的爬升限制。
CLB-2 提供减小 6%N1（约 20%推力）的爬升限制。
减推力爬升 N1 值显示在爬升（CLIMB）页。
如任一方式是<SEL>，删除时允许回到全功率爬升推力。
15,000 英尺以上，自动删除任何减推力爬升选择。

注： 如在起飞基准（TAKEOFF REF）页指定了减推力起飞，为了避免爬升 N1 值大于减推力起飞 N1 值，FMC 自动指定 CLB-1 或 CLB-2。

7 <ACT>状态标记（STATUS LABEL）

识别现用 N1 推力限制。

8 N1 值

显示基于当前条件和引气构形的各自推力限制的 N1 值。
如选择 CLB-1 或 CLB-2，N1%为爬升 N1 值，N1 游标仍指示全功率爬升的值。



单发爬升

在爬升（CLIMB）页显示单发爬升咨询信息。在两台发动机都工作时也提供单发数据。到达巡航高度，单发爬升阶段自动过渡到单发巡航阶段。

单发爬升页

显示单发咨询信息。一旦选择此页，不能执行。

ACT CLB
ENG OUT>

ACT CLB
<LT ENG OUT RT ENG OUT>

ENG OUT CLB 1/1
CRZ ALT MAX ALT
FL330 FL185
ENG OUT SPD CON N1
210KT 92.6%

<LT ENG OUT RT ENG OUT

1 1 2 3 4 5 6

1 左/右单发（LT ENG OUT/RT ENG OUT）

选择单发提示符后显示。

2 巡航高度（CRZ ALT）

显示当前有效巡航高度。数值由性能起始、巡航、巡航爬升或巡航下降页其中之一提供。不得人工输入。

3 单发速度（ENG OUT SPD）

显示最小阻力单发爬升速度。

4 最大高度（MAX ALT）

显示最大高度。在这个高度，一台发动机使用最大连续推力可以获得公司指定的爬升率。

页面选择后，FMC 计算时将单发时的机翼和发动机防冰、空调和发动机引气等情况考虑在内。

5 连续 N1（CON N1）

显示最大连续推力的 N1 值。

6 *左发失效/右发失效*（LT ENG OUT/RT ENG OUT）

所选的单发以反白形式显示。

返航

进场（ARRIVALS）页

返航时，机组要求快速提取起飞机场的进场信息，无需改变航路页的目的地机场便可提取离场/进场索引和进场（ARRIVALS）页。有关进场（ARRIVALS）页的其它信息请参阅第 11 章 43 节。

DEP ARR

DEP/ARR INDEX 1/1
<DEP KBFI ARR>
KMWH ARR>
DEP OTHER ARR
<---- ---->

KBFI ARRIVALS 1/2
STARS APPROACHES
CHNS2<SEL> ILS 13R
RUNWAYS
GLSR3 13R
JWBN5 31L
TRANS
EPH
GEG
<ERASE ROUTE>

1 2 3 4

1 **标准终端进场航路（STARS）**

显示起飞机场的标准进场航路（STARS）。

2 过渡（**TRANS**）

显示起飞机场的过渡。

3 进近（**APPROACHES**）

显示起飞机场的进近。

4 跑道（**RUNWAYS**）

显示起飞机场的跑道。



有意留空

飞行管理、导航 第 11 章
FMC 巡航 第 42 节

介绍

飞机到达爬升顶点时，自动开始巡航阶段飞行。

巡航中，FMC 的主要页面有:

· 航路航段（RTE LEGS）页
· 进程（PROGRESS）页
· 巡航（CRZ）页。

使用航路航段（RTE LEGS）页来管理航路限制和修改航路。进程（PROGRESS）页显示飞行进程信息。所需到达时间的要求也同时在进程显示。巡航页显示 VNAV 相关信息。其它页面包括:

· 位置基准（POS REF）页 – 核实 FMC 位置（参阅本章第 40 节）
· 位置偏移（POS SHIFT）页 – 允许从不同位置基准中指定认可的一个
· 航路数据（RTE DATA）页 – 在航段页显示每个航路点的进程。显示巡航航路点的风数据
· 基准导航数据（REF NAV DATA）页 – 显示航路点、导航设备、机场或跑道信息
· 水平偏置（LATERAL OFFSET）页 – 允许选择偏置航路
· 定位点信息（FIX INFO）页 – 显示有关航路点的信息，并可用来增加新的航路点和定位点
· 选择所需的航路点（SELECT DESIRED WAYPOINT）页 – 允许在副件航路点清单选择所需的航路点
· 导航状态（NAV STATUS）页 – 显示可用的导航设备信息。

巡航方式下唯一的页面自动转变是在爬升顶点由爬升过渡到巡航，在起始下降点由巡航过渡到下降。

LNAV 修改

本节介绍修改航路的正常技术。各种修改包括:

· 增加和删除航路点
· 重排航路点顺序
· 连接不连续航路
· 切入航道。





航路航段（RTE LEGS）页修改

对航路航段（RTE LEGS）页作修改时，有几个自动提示或识别功能可帮助管理和执行修改，如:

· ERASE（抹除）
· INTC CRS（切入航道）。

增加航路点

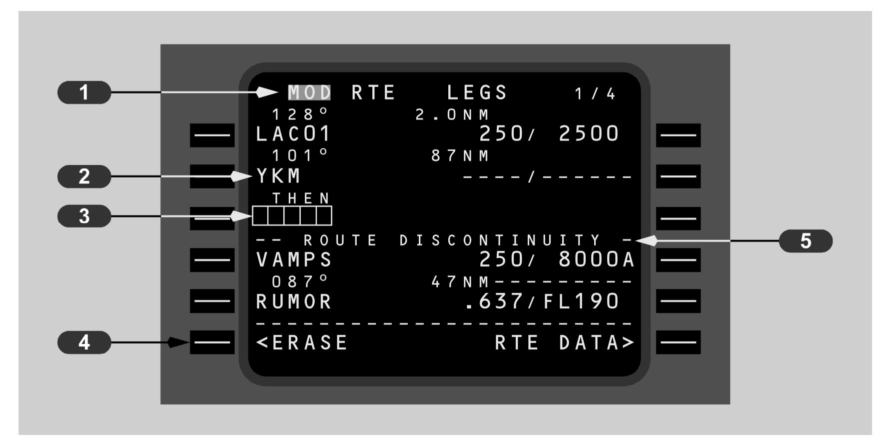
需要时，可在航路中增加一个新的航路点。

必须首先将新航路点输入 CDU 草稿行。通过按压所需航路点旁边的行选键，可将此航路点从航路航段（RTE LEGS）页拷贝到草稿行。

然后，通过按压新航路点所需位置旁边的行选键将新航路点插入到航路所需的位置。使用下页/上页功能键选择所需的位置不会改变 CDU 草稿行。新输入的航路点经过直飞航路自动与前面的航路点连接。将新航路点作为当前有效航路点是一个特殊例子，将在本节“切入航道”介绍。

除沿航迹航路点外，所有新航路点都会导致新输入的航路点和下面航路点之间的航路不连续。

注: 如 FMC 导航数据库在最后进近定位点包含一条等待航线，则先使用程序转弯执行数据库进近，然后使用任一条向台航道在相同的最后进近定位点执行等待，使得在最后进近点和程序转变之间产生一条不连续航路。如取消了不连续，则可使用 LNAV 引导从公布的等待航线开始进近。无法使用 LNAV 引导执行公布的程序转弯。



1 **页面标题**

修改页面时，MOD（修改）反白显示在标题，说明航路在修改中。MOD（修改）标题还表示未执行修改，可使 ERASE（抹除）提示取消。

2 **修改航路点**

将航路点 YKM 输入到 LAC01 和 VAMPS 之间的航路。该修改导致航路不连续。

3 **不连续航路点**

方框提示表明要求在不连续航路点位置输入一个航路点以连接航路。

4 **抹除（ERASE）**

输入第一个修改时显示抹除提示。该提示保留在页面，直到修改被抹除或被执行。

按压－取消所有的修改并恢复所有的有效数据。

5 **不连续标题**

表明航路不连续。到达进程（PROGRESS）页目的地机场的距离不正确。



删除航路点

可以从航路航段（RTE LEGS）页取消航路点。有两种正常有方法可取消航路点:

·使用删除功能键删除航路点(不适用于当前有效航路点和条件航路点)
·通过将航路下面的航路点移到前面重新排列航路，可自动取消这两个位置之间所有航路点。

在删除过程中，删除点前面的所有航路保持不变。使用删除功能键取消一个航路点会使航路不连续方格代替删除的航路点。

```
1   ACT RTE    LEGS       1/4
    129°HDG      1NM
    LAC01          250/  4690
    070°         7NM
    VAMPS          250/  8000A
    085°        35NM
    BANDR         .800/FL190
    088°        26NM
    BEEZR         .800/FL190
    088°        19NM
    ELN           .800/FL190
    RNP/ACTUAL------------
    0.50/0.21NM     RTE DATA>
2   DELETE

    MOD RTE    LEGS       1/4
    129°HDG      1NM
    LAC01          250/  4690
    THEN
3   □□□□□
    -- ROUTE DISCONTINUITY -
    BANDR         .800/FL190
```

1 **现用航路**

当前的航路表明航路点 VAMPS 后为 BANDR, BEEZR 和 ELN。

2 **删除（DELETE）输入**

按压 DEL 键预位删除功能。草稿行显示 DELETE（删除）。

3 **删除航路点 VAMPS**

草稿行显示 DELETE（删除），按压航路点 VAMPS 左边的行选键可删除该航路点。方框提示代替航路点 VAMPS，方框下面是航路不连续。

航路点重新排序

```
1 → ACT RTE    LEGS       1/4
    129°HDG    1NM
    LAC01           250/ 4690
    070°       7NM
    VAMPS           250/ 8000A
    085°       35NM
    BANDR          .800/FL190
    088°       26NM
    BEEZR          .800/FL190
    088°       19NM
    ELN            .800/FL190
    RNP/ACTUAL-------------
    0.50/0.21NM     RTE DATA>
    BANDR

    MOD RTE    LEGS       1/4
    129°HDG    1NM
    LAC01           250/ 4690
    080°       42NM
2 → BANDR          .800/FL190
    088°       26NM
    BEEZR          .800/FL190
```

1 **有效航路**

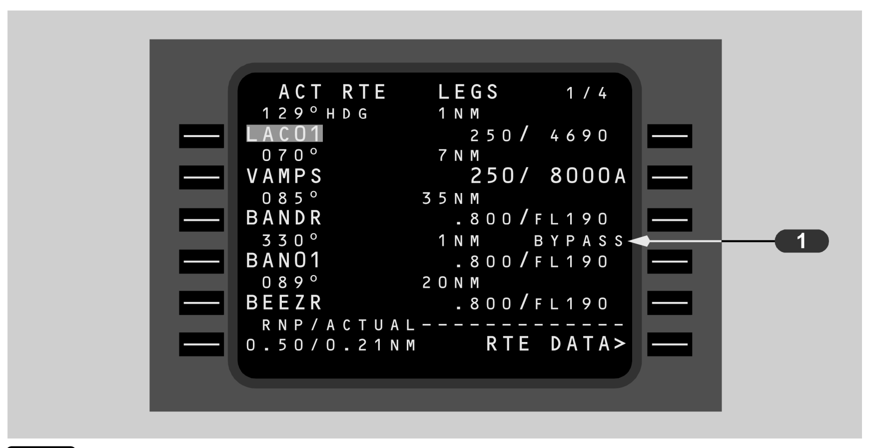
当前航路表明航路点 VAMPS 后接着 BANDR, BEEZR 和 ELN。飞机必须直接从航路点 LAC01 飞往航路点 BANDR。航路点 BANDR 被拷贝到草稿行。

2 **重排航路点 BANDR 的位置**

将航路点 BANDR 移到 LAC01 后面。航路点 VAMPS 被取消，航路保持连续。



航段旁切



1 航路点旁切通知

在航路输入一个离航路点（BANDR）很近的新的航路点（BAN01）。飞机不可能转弯并截获 BANDR 和 BAN01 之间的航段，因此出现旁切通知。

转弯构形基于假设 LNAV 接通的 FMC 标准。在某些空速、短航段和航段方向显著变化等综合的情况时，无法得到正常转弯构形。如正常转弯构形无法提供连续的航径，FMC 旁切受影响的航段并使用备用转弯构形切入航段到下一个航路点。旁切有效航路点时，航路点保持有效，直到飞机正切为止。

正切航路点，如 VNAV 接通，则保持所需遵守所旁切航路点的任何强制性穿越高度限制。

如出现旁切三个相连的航段的情况，将出现航路不连续。

取消航路不连续

FMC 无法确定某一航路点之后的航路航段时，就存在航路不连续。将航路不连续前后的航路分段连接，可取消航路不连续。

将后续航路的下一个所需航路点拷贝到 CDU 草稿行，并输入到航路不连续处，如同增加一个航路点。

1 航路不连续（ROUTE DISCONTINUITY）

表明现用航路不连续。飞机必须从 LAC01 直飞到 BANDR。将 BANDR 航路点拷贝到草稿行，准备取消不连续，可将航路的任何航路点复制到草稿行以取消不连续。

2 连续航路

将 BANDR 拷贝到方框提示以取消不连续。
输入一个航路上没有的航路点，使不连续航路点沿航路下移。



直飞和切入航道

在航段页 1 的现用航路点行输入某一航路点名称，可以直飞该航路点或切入航道到该航路点。切入航道（INC CRS）提示显示在右 6 行。下面例子表明在现用航路点行输入航路点 YKM 后的结果。

1 直飞航道

直飞航道是指从飞机当前位置直飞所输航路点的航道。
执行直飞到现用航路点。

2 切入航道（INTC CRS）

按压－将显示的航道（155）移到现用航路点航段方向，执行切入航道功能。
当修改现用航路点名称时显示。

所输入航路点的飞行计划航段方向以小字显示。如所输的航路点不在飞行计划中，则显示虚线。
有效输入是从 000 到 360 的任何航道。执行前可改变。以大字显示所输的或所选的航道。

3 **航段方向**

选择切入航道行所显示的航道后，显示到现用航路点的向台航道。

4 **切入航道（INTC CRS）－改变**

在草稿行输入被修改的现用航路点的切入航道。
选择 INTC CRS 行修改航段方向。
实例表示在 YKM 航路点的 INTC CRS 行输入切入航道是 220°。




正切点

当直飞修改旁切现有航路的航路点时，这些旁切的点可以加到新航路中作为正切点。正切点与旁切航路点成直角。

ACT RTE LEGS 1/XX
312° 15NM
CYN 250/ 6000
328° 27NM
ENO 320/10500
249° 68NM
OTT .800/FL230
249° 71NM
GVE .800/FL350
252° 118NM
PSK .800/FL350
RNP/ACTUAL-------------
2.00/0.21NM RTE DATA>

MOD RTE LEGS 1/XX
280° 152NM
OTT .800/FL270
249° 71NM
GVE .800/FL350
252° 118NM
PSK .800/FL350

ABEAM PTS>
1
----------------INTC CRS
<ERASE 249

MOD RTE LEGS 1/XX
280° 12NM
CYN01 250/ 5820
2
280° 16NM
ENO01 320/ 9750
280° 61NM
OTT .800/FL230
249° 71NM
GVE .800/FL350
252° 118NM
PSK .800/FL350
RNP/ACTUAL-------------
2.00/0.21NM RTE DATA>

1 **正切点（ABEAM PTS）**

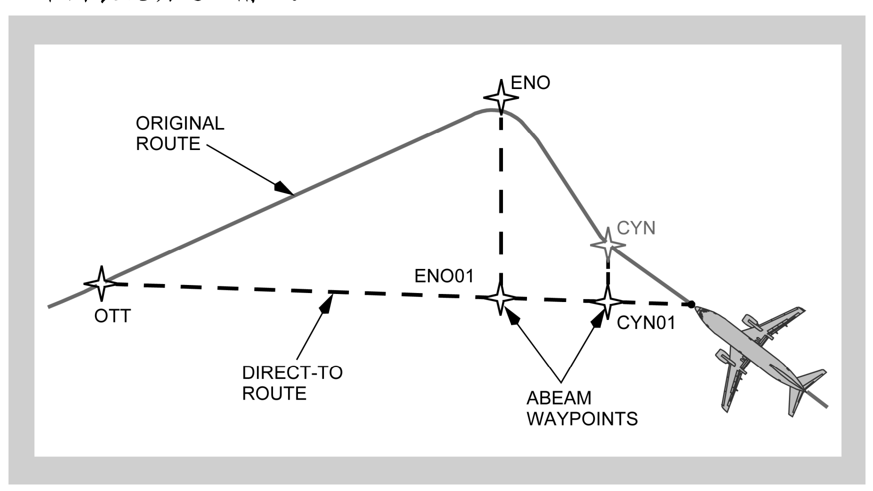
选择此提示符可以保留直飞修改后的航路点。FMC 造点并显示在新航路上，这些点正切航路修改后的旁切航路点。

在本例中，航路已修改，直飞 OTT。这一修改旁切 CYN 和 ENO。

2 **正切航路点**

造了 CYN01 和 ENO01 点。与这些原航路点有关的数据和状态传给正切航路点。如正切距离小于 100 海里，仅将风数据传给正切航路点。

以下图表说明这一情况。



若没有正切航路点或选择正切点后使航路点总数超过 150 个，则不显示正切点提示符。

对于不固定的航路点；如正切距离超过 700 海里；或正切点在当前位置或直飞航路点上 10 海里内，不会生成正切航路点。

如生成两个或更多相同的正切航路点（互相间在 1 海里范围内），只会指定一个。

正切航路点的命名使用地名－方位/距离航路点相同的命名规则。详细信息参阅第 11 章，31 节，“人工输入的地名－方位/距离或…”。

选择所需航路点页

当航路点代码不是唯一（其它数据库航路点有相同的名字）时，使用该航路点之前必须决定选择哪个经/纬度位置。

航路点输入之后 FMC 遇到多个相同名称航路点时，自动显示 SELECT DESIRED XXX（选择所需 XXX）页。



1 代码

显示相同名称航路点代码。通过按压相应的左或右行选键，选择正确的航路点。选择航路点之后，该页自动消失。

2 类型

显示导航设施的类型。

可用类型包括 VOR，VORTAC，VORDME，NDB，LOC，ILS，DME，ILSDME，LOCDME，APT 或 WPT。

3 频率

显示导航设备频率。

如航路点不是导航设备，显示空白。

4 航路点名称

显示航路点名称。

如航路点不是导航设备，显示空白。

5 经纬度

显示各相同名称航路点的经纬度。

水平偏置

水平偏置可以指定在航道左或右 99.9 海里范围内。OFFSET（偏置）提示显示在起始/基准索引（INIT/REF INDEX）页（INIT/REF INDEX），在空中显示在航路页。选择时，显示 LATERAL OFFSET（水平偏置），如已存在偏置，显示 ACT LATERAL OFFSET（有效水平偏置）。

有些航段对偏置无效，这些航段包括:

· 计划航路的最后航路点
· 不连续
· 进近过渡开始
· 进近程序
· DME 弧
· 航向航段
· 等待航线（除当前位置外）
· 包含飞越航路点的航段
· 航道改变大于 135 度
· 预先计划的终端航路点。

1 **偏置（OFFSET）**

按压 – 显示水平偏置（LATERAL OFFSET）页。

水平偏置（LATERAL OFFSET）页



1 **偏置距离（OFFSET DIST）**

在 2L 行输入所需水平偏置距离。在实例中，可输入 L10.0、L10、10.0L 或 10L 来表示偏离航道左侧 10 海里。

输入后显示起始偏置和终止偏置的航路点栏。

2 **起始偏置航路点（START WAYPOINT）**

可以输入开始偏置的航路点（最多 6 个字符）。

如当前的航段对偏置有效，显示虚线。如当前航段对偏置无效，则显示方框提示。

偏置将从起始偏置航路点后的第一个有效偏置航段开始。

删除起始航路点（或不输入）将导致从计划航路中第一个有效偏置航段开始偏置。

3 **终止偏置航路点（END WAYPOINT）**

可以输入终止偏置的航路点（最多 6 个字符）。

偏置保持整个计划航路，直至到达终止偏置航路点。

删除终止航路点（或不输入）将导致偏置飞行持续到对偏置无效的航段为止。



VNAV 修改

提供三种主巡航方式 – 经济巡航、远程巡航和人工选择速度巡航。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
通过按压巡航方式选择键进入不同的巡航页。

B5120-B5123, B5125-B5129
在巡航时按压 VNAV 功能键进入不同的巡航页。按压下页/上页键由其他性能页进入巡航页。

巡航页

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

B5120-B5123, B5125-B5129

NEXT PAGE
PREV PAGE
ACT CLB 1/3
3/3
CRUISE MODE
VNAV
ACT ECON CRZ 2/3
CRZ ALT OPT/MAX STEP
FL330 FL340/361 -----
TGT SPD TO T/D
.780 2004.5Z/ 100NM
TURB N1 ACTUAL WIND
87.3/ 87.3% 129°/ 14
FUEL AT KATL
12.5
ENG OUT>
<LRC RTA>
ACT LRC CRZ 1/1
ACT M.780 CRZ 1/1

1 巡航高度（CRZ ALT）

以高度层或百英尺为单位显示当前的巡航高度。可从性能起始、爬升、巡航爬升或巡航下降等页面入巡航高度。

在当前巡航过程中，输入一个新值时，该值将传递到所有显示巡航高度的其它页面并显示 MOD CRZ CLB（修改巡航爬升）或 MOD CRZ DES（修改巡航下降）页。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

可以用高度干预功能增加数值。

2 **目标速度（TGT SPD）**

计算的目标速度显示下列之一:

· 计算的或人工选择的目标空速或马赫数
· 当速度干预方式和计划方式现用时显示 XXX/MCP
  · 不允许删除或修改 XXX/MCP
· 在进入等待定位点之间减速到等待速度时显示 XXX/HOLD
  · 不允许删除或修改等待速度。

该值以反白显示在现用巡航页。

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

一般在非彩色显示上以反白显示的目标速度在彩色 CDU 的现用巡航页上会用洋红色显示。

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237

人工输入空速或马赫数自动传到下降页面目标速度（TGT SPD）位置。

3 **颠簸 N1（TURB N1）**

显示穿越颠簸的合适 N1 值。

该值仅供参考，不能指令自动油门。

4 **目的地机场燃油（FUEL AT XXXX）**

显示到达目的地机场的预计剩余燃油。

该燃油量假设飞机根据所示的巡航方式和计划的下降方式沿有效航路连续飞行。

如在右 1 行输入一个梯度高度，则计算基于假设在梯度点出现梯度爬升。飞越梯度爬升点后，根据从当前位置立即开始梯度爬升来预计剩余燃油重量。

5 **巡航页提示**

允许行选不同的巡航页。

当显示 MOD（修改）页时，所需到达时间提示被抹除提示所代替。

6 **最佳/最大高度（OPT/MAX）**

显示在当前的巡航方式下计算的最佳高度。该值不受最小巡航时间标准限制（如性能起始（PERF INIT）页的航程高度）。

还可根据所选的目标速度和指定的机动裕度显示最大的可能高度。

该值仅作为咨询，供机组参考。

7 梯度高度行（STEP）

可使用该栏输入可能的梯度爬升或下降高度，让机组进行评估。

在离起始下降点 100 海里范围内或所需到达时间方式有效时，该栏空白。

8 起始下降点（TO T/D）行

显示到达起始下降点的时间和距离。

当距离小于于 100 海里时，数据一直显示。如距离大于 100 海里，则只在未输入梯度高度时才显示数据。

9 实际风（ACTUAL WIND）

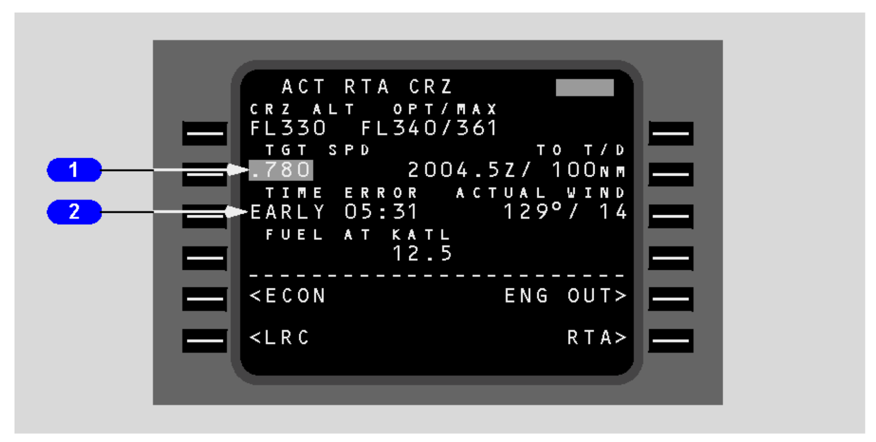
显示计算的或人工输入的当前高度的真风。

人工输入优先起作用。随后数据标题行变成 EST WIND（预计风）。

将显示的值作为梯度高度假设的真风以用于风/高度补偿计算。

所需到达时间（RTA）巡航

如已指定所需到达时间航路点，则巡航页将反映所需到达时间数据。



1 目标速度（TGT SPD）

显示满足所需到达时间所需的计算速度。

当通过航路点排序或删除而退出所需到达时间方式时，该速度将成为人工选择速度巡航页的 FMC 目标速度，同时草稿行显示 SELECT MODE AFTER RTA（所需到达时间后选择巡航方式）信息。

2 时间误差（TIME ERROR）

显示到达所需到达时间航路点时计算的时间误差。

与所需到达时间进程（RTA PROGRESS）页显示的时间误差相同。

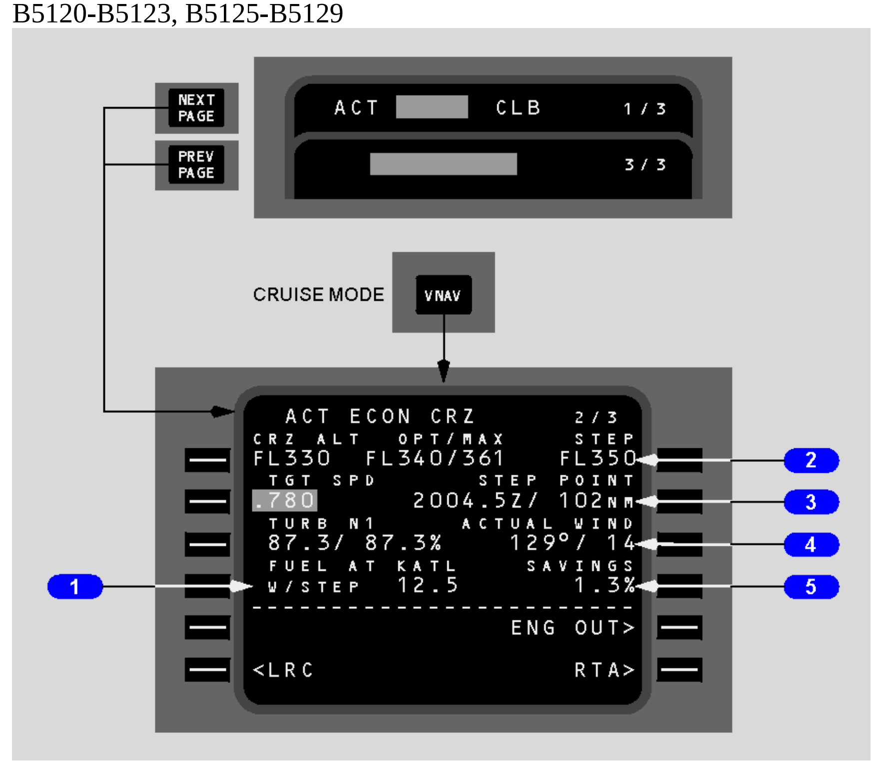


梯度爬升巡航

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



B5120-B5123, B5125-B5129



1 **使用梯度爬升高度到达目的地机场时的燃油（FUEL AT XXXX）**

该计算假设在梯度点开始梯度爬升，该值前面加 W/STEP 前缀。

2 **梯度高度（STEP）**

用来输入梯度爬升或梯度下降高度，供机组评估。

在离起始下降点 100 海里范围内或在所需到达时间方式，显示空白。

3 **梯度点（STEP POINT）**

显示根据飞机全重计算的到达第一个梯度爬升点时的预计到达时间和距离。

如未在梯度行输入梯度高度，显示空白。

4 **风（ACTUAL WIND 或 EST WIND）**

在梯度高度用于进行风－高度补偿的假设真风。



5 节余/亏损（SAVINGS 或 PENALTY）

按所显示的速度/高度梯度爬升或下降剖面飞行与按当前巡航速度计划飞行并保持当前高度到起始下降点相比较，显示预计的成本节余或亏损。

如没有输入梯度数据，则显示空白。

巡航爬升

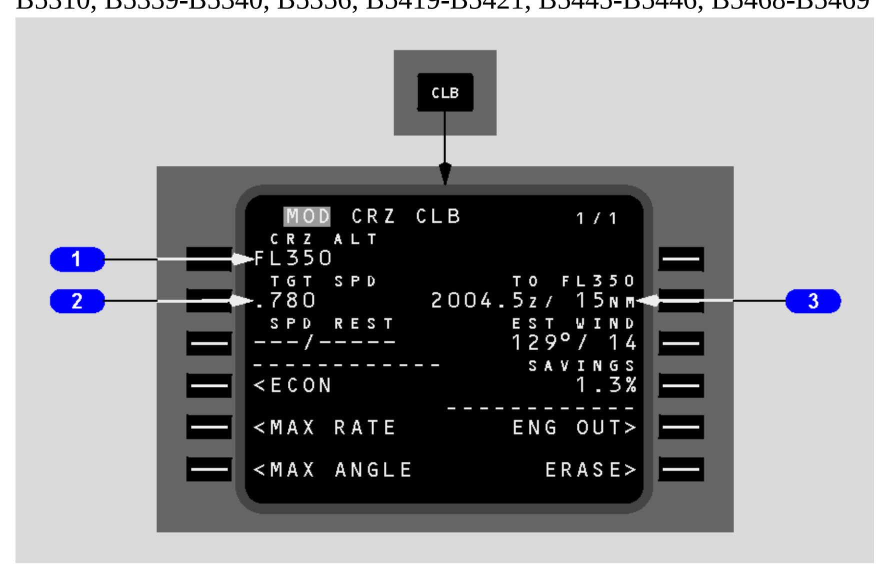
巡航爬升（CLIMB）页显示以巡航爬升方式至一个新高度的数据。

如在巡航页输入一个更高的巡航高度，巡航中自动显示为 MOD CRZ CLB（修改巡航爬升）。

在 VNAV 方式，以爬升推力和巡航目标速度爬升至新高度。

到达所选的高度前，VNAV 爬升方式为现用方式。随后，VNAV 爬升方式自动变回到巡航方式。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



B5120-B5123, B5125-B5129

```
PREV PAGE
NEXT PAGE
ACT        CLB        2/3
                      3/3
CLIMB MODE   VNAV

MOD CRZ CLB              1/3
 CRZ ALT
FL350
 TGT SPD              TO FL350
.780           2004.5z/ 15NM
 SPD REST           EST WIND
---/-----          129°/ 14
------------         SAVINGS
<ECON                   1.3%
            ------------
<MAX RATE           ENG OUT>
<MAX ANGLE            ERASE>
```

1 **巡航高度（CRZ ALT）**

最初显示在巡航页输入的巡航高度。

可人工输入。

2 **目标速度（TGT SPD）**

显示所显示巡航高度的目标巡航速度。

可人工输入。

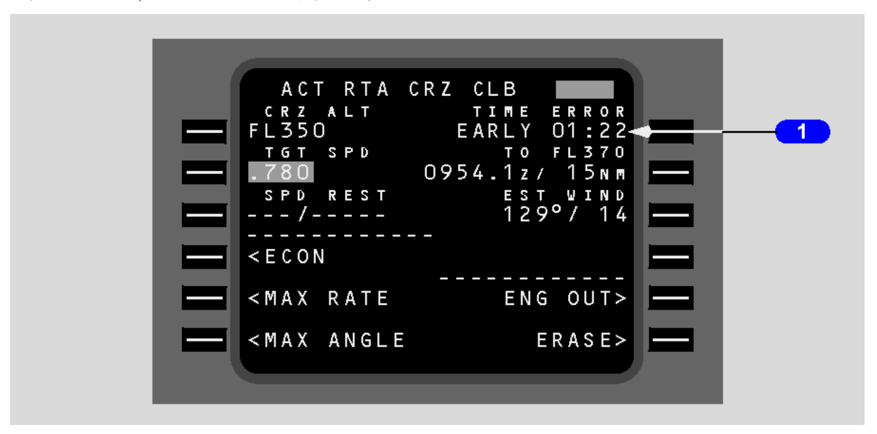
3 **到达 FLXXX（高度层）**

显示到达所显示巡航高度的预计到达时间和距离。



所需到达时间（RTA）巡航爬升

除时间误差行外，所需到达时间巡航爬升（CLIMB）页面显示的数据同巡航爬升（CLIMB）页一样。



1 **时间误差（TIME ERROR）**

显示到达所需到达时间航路点时计算的时间误差。
与所需到达时间进程（RTA PROGRESS）页显示的时间误差相同。

巡航下降

巡航下降页显示以巡航下降方式降至一个新高度数据。

如在巡航页输入一个更低的巡航高度，巡航中自动显示为 MOD CRZ DES（修改巡航下降）。

在 VNAV 方式，飞机以每分钟 1000 英尺的下降率和巡航目标速度，下降至新高度。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469





B5120-B5123, B5125-B5129

PREV PAGE
NEXT PAGE
ACT CLB 1/3
ACT CRZ 2/3
DESCENT MODE
VNAV
MOD CRZ DES 3/3
CRZ ALT
FL280
TGT SPD
.780
TO FL280
2004.5z/ 15NM
SPD REST
240/10000
ACTUAL WIND
129°/ 14
PENALTY
1.3%
PLANNED DES>
<FORECAST
ERASE>
1
2
3
4

1 巡航高度（**CRZ ALT**）

最初显示在巡航页输入的巡航高度。
可人工输入。

2 目标速度（**TGT SPD**）

显示所显示巡航高度的目标巡航速度。
可人工输入。
B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237
人工输入的校正空速（CAS）或马赫数自动复制到下降页面目标速度（TGT SPD）位置。

3 到达 **FLXXX**（高度层）

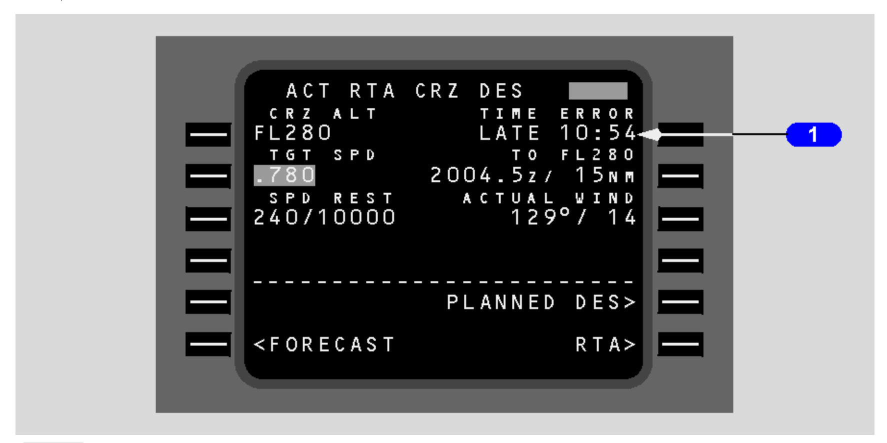
显示到达所显示巡航高度的预计到达时间和距离。

4 计划下降（**PLANNED DES**）

按压－显示计划下降页并允许使用标准计划下降方式。

所需到达时间（RTA）巡航下降

除时间误差行外，所需到达时间巡航下降页面显示的数据同巡航下降页一样。



1 时间误差（TIME ERROR）

显示到达所需到达时间航路点的计算时间误差。

与所需到达时间进程（RTA PROGRESS）页显示的时间误差相同。



单发巡航

在巡航页选择单发提示可进入单发巡航页。该页显示单发性能咨询信息。

ACT CRZ
ENG OUT>
<LRC RTA>

ACT CRZ
<LT ENG OUT RT ENG OUT>

ENG OUT CRZ 1/1
CRZ ALT MAX ALT
FL330 FL187
ENG OUT SPD
234KT
CON N1
91.9%
<LT ENG OUT RT ENG OUT

1 2 3 4 5

1 左/右单发（**LT ENG OUT/RT ENG OUT**）

选择后显示变为单发巡航页。单发巡航页仅提供信息。

2 单发速度（**ENG OUT SPD**）

显示根据最小阻力计算的最佳速度。

3 **连续 N1（CON N1）**

显示最大连续推力的 N1 值。
N1 值根据实际引气情况计算。

4 **最大高度（MAX ALT）**

显示计算的最大高度，在该高度，单发以最大连续推力工作可达到公司规定的爬升率（默认爬升率为 100 英尺/分钟）。
页面选择后，FMC 计算时将单发时的机翼和发动机防冰、空调和发动机引气等情况考虑在内。

5 **左单发/右单发（LT ENG OUT/RT ENG OUT）**

反白显示选择的发动机。

提前下降

提前下降方式在下降页执行。一旦执行提前下降方式，VNAV 过渡到下降方式，不再有巡航功能。

对于航径下降，在建立下降航径前不显示 DES NOW（现在下降）提示。一旦执行提前下降，自动油门调整推力并保持 1000 英尺/分钟的下降率，直到截获下降航径。

对于速度下降，自动油门收回到慢车位并且调整俯仰保持目标速度。



1 **现在下降（DES NOW）**

到达起始下降点前选择航径下降（PATH DES）页，显示正常的下降页，页面右下角显示 DES NOW（现在下降）提示。选择并执行“现在下降”提示，则起始以经济速度和 1000 英尺/分钟的下降率进行的 VNAV 下降。一旦到达计划的下降航径，VNAV 保持飞机位于计划的下降航径。选择速度下降（SPD DES）页并执行“现在下降”提示，起始以慢车推力和目标速度进行的 VNAV 下降。



航路和航路点数据

航路数据（RTE DATA）页

航路数据（RTE DATA）页显示航路航段（RTE LEGS）页每个航路点的预计到达时间。该页还显示巡航航路点的预报风。

一个页面显示五个航路点的数据。



1 航路点

显示现用航路航段（RTE LEGS）页航路点的代码。

2 风（WIND）

用来输入和/或显示在同一行上的巡航航路点的真风。

可通过键盘输入，或来自性能起始（PERF INIT）页的巡航风（CRZ WIND）栏。

巡航风（实例中是 075° /45）传送给所有巡航航路点（实例中表示的是从 ABC 到 GHI 的巡航航段）。

如未输入巡航风，FMC 假定值为 000° /000。

键盘输入优先并传送给后续的所有巡航航路点（实例所示在 DEF 点时为 080° /140），必须执行该输入。

任何来自巡航风（CRZ WIND）栏的输入值都以小字显示。键盘输入以大字显示。

当飞机在巡航航路点 100 海里且在巡航高度 2000 英尺范围内时，机组输入的预报风（默认是 000°/000）自动与 FMC 计算的实际风相比较，比较产生的偏离值不显示。

非巡航航路点显示空白（如实例中的航路点 VERNO 和 JKL）。抑制输入。

3 预计到达时间（ETA）

显示 FMC 计算的航路点预计到达时间。

4 航段（LEGS）

按压－显示航路航段（RTE LEGS）页。

5 风请求（WIND REQUEST）

按压－发送上链，请求风数据。



位置偏移（POS SHIFT）页 3/3

在位置偏移（POS SHIFT）页，每个指示分别指示相对于 FMC 位置的由特定系统计算的方位和距离。FMC 位置显示在位置基准（POS REF）页 2/3 右 1 行。页面中间括号中的输入值表示现用位置基准。

在地面，数据栏显示空白。

1 左/右惯性基准系统位置

以当前的磁/真航向为基准显示相对于 FMC 位置的左/右惯性基准系统位置。如惯性基准系统位置无效，显示空白。

按压－反白显示该行，执行灯亮，显示 CANCEL（取消）提示。

2 所需导航位置/实际导航位置（**RNP/ACTUAL**）

显示相对于实际导航精确值的所需导航精确值。

允许人工输入。

3 **索引（INDEX）**

按压－显示起始/基准索引（INIT/REF INDEX）页。

4 **无线电（RADIO）位置**

以当前磁/真航向为基准显示相对于 FMC 位置的无线电位置。如无线电位置无效显示空白。
按压－反白显示该行，执行灯亮，并显示取消提示。

5 **导航状态（NAV STATUS）**

按压－显示导航状态（NAV STATUS）页。

6 **左/右全球定位系统位置**

以当前的磁/真航向为基准显示相对于 FMC 位置的左/右全球定位系统位置。如全球定位系统位置无效，显示空白。
按压－反白显示该行，执行灯亮，并显示取消提示。

7 **左/右 FMC 位置**

以当前的磁/真航向为基准显示相对于 FMC 位置的左/右 FMC 位置。如 FMC 位置无效，显示空白。
按压－反白显示该行，执行键亮，显示取消提示符。

空中位置更新

在空中，在位置偏移（POS SHIFT）页 3/3 完成 FMC 位置更新。选择提示，则终止相对位置更新。反白显示方位和距离，相应的 “>” 消失，执行灯亮，右 6 行显示取消提示。

执行位置偏移时，显示 UPDATE COMPLETE（更新完成）。

```
        POS SHIFT          3/3
 FMC-L                   FMC-R
<274°/0.0NM      094°/0.3NM>
 GPS-L      GPS(L)       GPS-R
<210°/1.4NM      220°/1.3NM>
 IRS-L      IRS(L)       IRS-R
<300°/ 11NM      110°/2.3NM>
 RNP/ACTUAL              RADIO
2.00/0.15NM      084°/0.1NM
------------------------
                NAV STATUS>
<INDEX              CANCEL>
```

PROMPT SELECTED

```
 RNP/ACTUAL              RADIO
2.00/0.15NM      080°/0.0NM>
-----UPDATE COMPLETE----
                NAV STATUS>
<INDEX
```

POS SHIFT EXECUTED

1 取消（CANCEL）

进行行选位置更新时显示取消提示。

按压 – 在执行前选择取消行选。

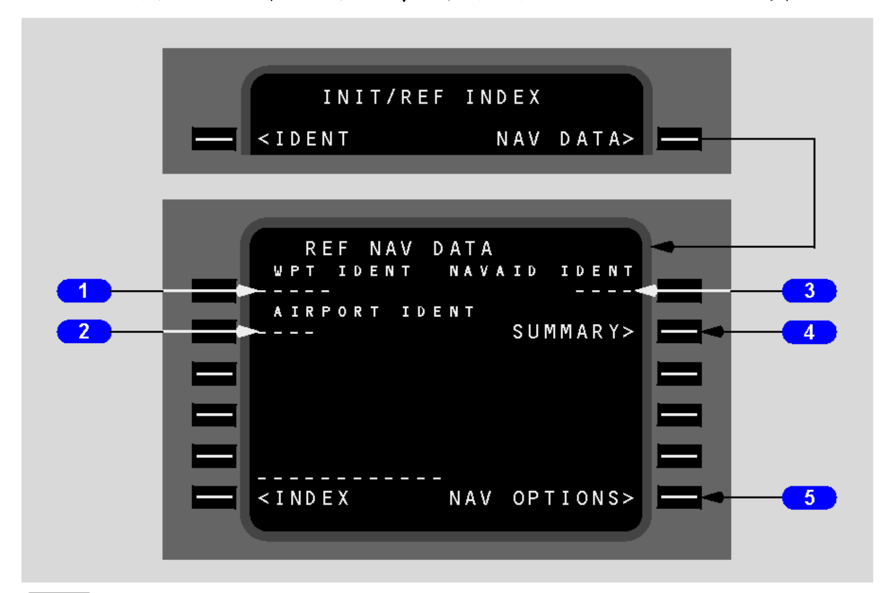
2 更新完成（UPDATE COMPLETE）

已选择并执行位置偏移后显示。

导航数据

基准导航数据（REF NAV DATA）页

基准导航数据（REF NAV DATA）页提供航路点、导航设备、机场和跑道信息。输入正确的代码则起始显示。选择导航数据提示前在草稿行输入 SUPP（辅助），则显示辅助导航数据（SUPP NAV DATA）页。



1 **航路点代码（WPT IDENT）**

开始显示虚线。

可以输入任何航路点，导航设备或跑道。

跑道输入格式为“Rwnna”其中“nn”代表一个或两个数字（前面带零或不带零），“a”代表可选择的字母“L、R 或 C”。

为了获取跑道数据，必须有机场代码。

2 **机场代码（AIRPORT IDENT）**

开始显示虚线。

若在输入机场前，已在 IL 行输入跑道，则显示方框。

无效的机场/跑道将导致草稿行显示 NOT IN DATA BASE（不在数据库）。

3 **导航设备代码**

开始显示虚线。

有效输入至 4 个字母数字。



如果导航设备未包含在数据库中，在相应的需要输入的数据行出现方框提示。

4 摘要（SUMMARY）

按压－导航摘要（NAV SUMMARY）页显示。

如辅助数据库和临时数据库是空的，显示空白。

5 导航选项（NAV OPTIONS）

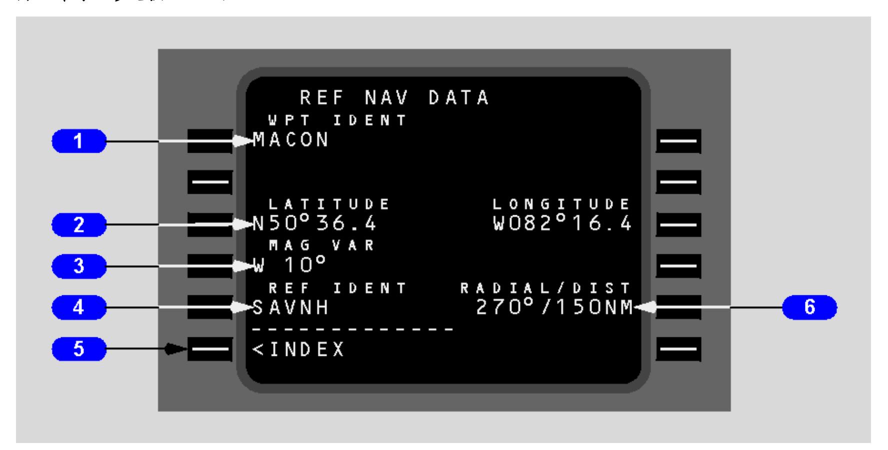
按压－显示导航选项（NAV OPTIONS）页。

如输入的代码已经储存在永久、辅助或临时数据库，则相应数据将被传送到其后的基准导航数据显示页。

如输入的代码不在任何数据库，后面的基准导航数据（REF NAV DATA）页显示包括方框提示。输入所需的信息后，通过执行可以将新数据储存在临时数据库（跑道数据除外）。如当前代码不在其它页（如航段、进程（PROGRESS）页等）显示，删除相应的代码可将数据逐个从临时数据库中删除。

所有储存在临时数据库的数据在飞行结束时将被清除。

航路点数据显示



1 航路点代码（WPT IDENT）

显示或输入所需的航路点。输入完成后，显示相应的数据行。

2 经纬度（LATITUDE/LONGTITUDE）

显示或输入航路点的经纬度。在基准代码（REF IDENT）和径向线/距离（RADIAL/DIST）行进行输入可以计算并显示经纬度。

3 磁差（MAG VAR）

显示或输入航路点磁差。根据经纬度自动计算。

人工输入优先。

4 基准代码（REF IDENT）

同径向线/距离行一起，显示或输入新增的航路点的代码。

5 索引（INDEX）

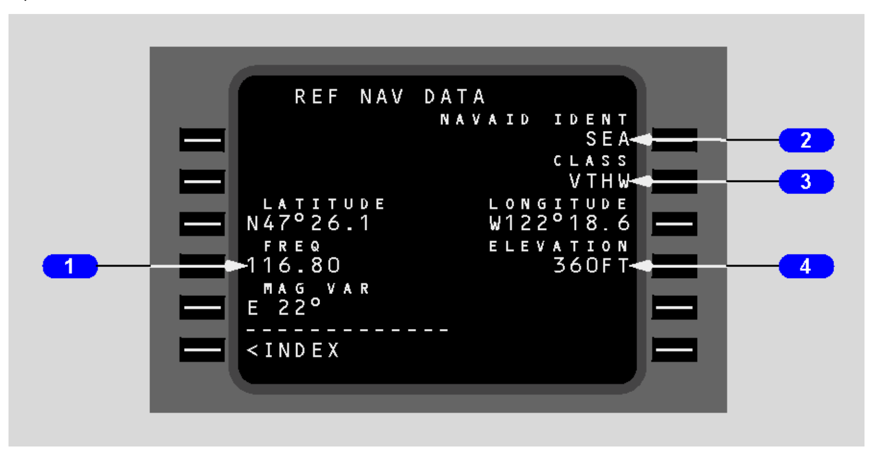
按压－显示基准导航数据（REF NAV DATA）页。

6 径向线/距离（RADIAL/DIST）

同基准代码行一起，显示或输入新增航路点的方位和距离。



导航设备数据显示



1 频率（FREQ）

显示或输入所选导航设备的频率。

2 导航设备代码（NAVID IDENT）

显示或输入导航设备代码（最多 5 个字符）。输入后，显示相应的数据行。

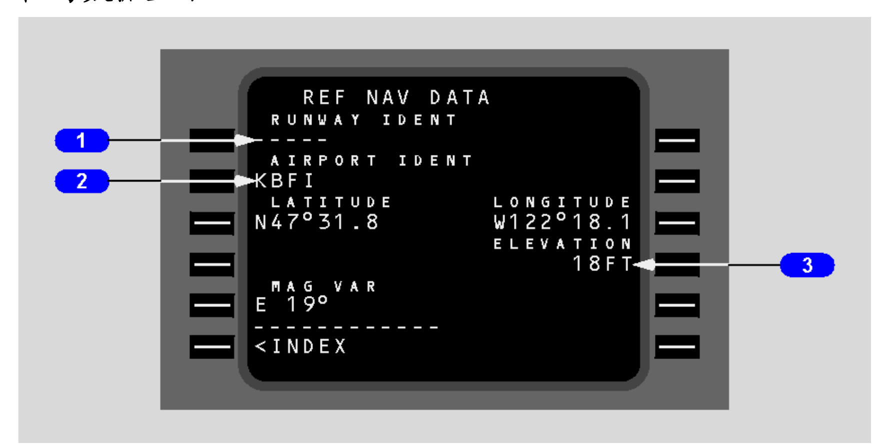
3 类别（CLASS）

显示或输入所选导航设备的类别。

4 标高（ELEVATION）

显示或输入所选导航台的标高（平均海平面高度以上_____英尺）。

机场数据显示



1 **跑道代码（RUNWAY IDENT）**

输入跑道代码。

2 **机场代码（AIRPORT IDENT）**

显示机场代码。

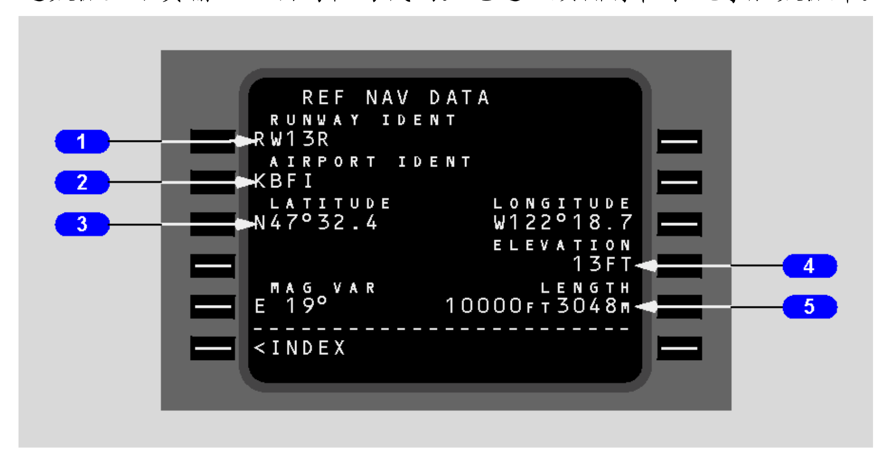
3 **标高（ELEVATION）**

显示或输入所输入机场的标高（平均海平面高度以上_____英尺）。



跑道数据显示

跑道代码可以在机场数据显示页输入或作为航路点在基准导航数据（REF NAV DATA）页输入。在机场数据显示页，可以用“13R”或“RW13R”的格式进行输入。可输入单个数字，即可带或不带前面的零。如使用航路点方法，则必须以“RW13R”的格式输入，并且必须在跑道数据显示页输入正确的机场代码。跑道必须储存在永久导航数据库。



1 **跑道代码（RUNWAY IDENT）**

显示跑道代码。

2 **机场代码（AIRPORT IDENT）**

显示机场代码。

3 **经纬度（LATITUDE/LONGTITUDE）**

显示所输跑道经纬度。

4 **标高（ELEVATION）**

显示或输入所输入跑道的标高（平均海平面高度以上_____英尺）。

5 **跑道长度（LENGTH）**

用英尺和米为单位显示所输跑道的长度。

导航摘要（NAV SUMMARY）

导航摘要（NAV SUMMARY）页显示临时和辅助导航数据库的内容。先显示临时导航数据库的内容，后显示辅助导航数据库的内容。

SUPP NAV DATA
REF NAV DATA
SUMMARY>

SUPP NAV DATA 2/2
TEMP NAV SUMMARY 1/2
WAYPOINTS
ABCD N29°36.4 W082°16.4
TOUTL N42°23.9 W120°35.6
BAKER HUMPP035/102
COWLZ N43°18.0 W121°12.6
GFK RDR025/005
SQUAK S13°45.9 E064°11.6
NAVAIDS
RDR N37°46.2 W075°54.1
AIRPORTS
KDER N46°31.2 W123°10.4
<INDEX

1 航路点（WAYPOINTS）

显示储存在相应数据库的航路点。
航路点以其定义格式显示。

2 导航设备（NAVAIDS）

显示储存在相应数据库的导航设备。

3 机场（AIRPORTS）

显示储存在相应数据库的机场。

4 索引（INDEX）

按压－显示用于进入导航摘要（NAV SUMMARY）页的页面【基准导航数据（REF NAV DATA）页或辅助导航数据（SUPP NAV DATA）页】。



辅助导航数据

INIT/REF INDEX
<IDENT NAV DATA>
MAINT>
SUPP
1

SUPP NAV DATA
WPT IDENT NAVAID IDENT
----- ----
AIRPORT IDENT
---- SUMMARY>
EFF FRM MON DY/YR
JAN 15 96
SUPP NAV SUPP NAV
<REPORT REQUEST>
-------------DELETE ALL
<INDEX SUPP DATA>
2
3
4
5

1 草稿行输入 SUPP（辅助）

通过在起始/基准索引（INIT/REF INDEX）页的草稿行输入 SUPP，然后选择导航数据提示，即可进入辅助导航数据库。仅在地面才能进入该数据库。

2 生效日期（EFF FRM MON DY/YR）

输入辅助导航数据库生效的日期（月、日和年）。输入后在识别（IDENT）页 1/2 显示日期。如未输入生效日期，则显示方框提示。

3 删除所有辅助数据（DELETE ALL SUPP DATA）

两种方法可以从辅助数据库中删除数据。在显示页逐个删除或通过选择删除提示删除整个数据库。该提示仅在输入起飞机场前才出现。

4 辅助导航报告（SUPP NAV REPORT）

按压－发送辅助导航数据库的副本。

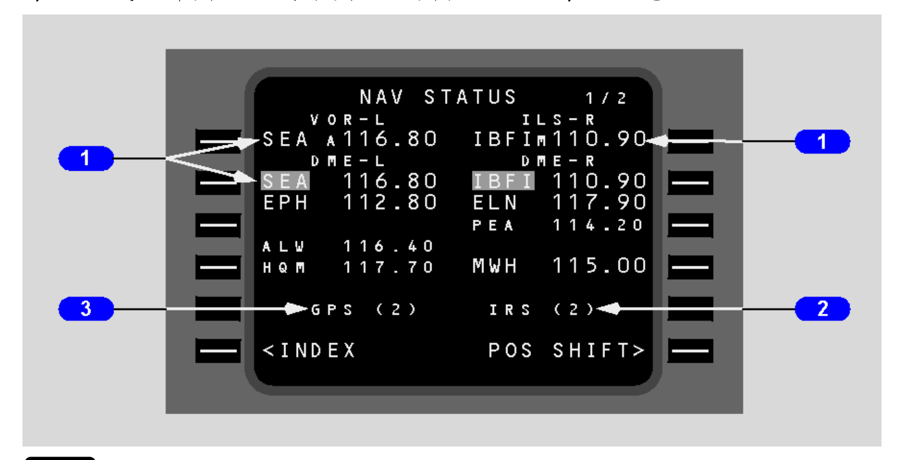
5 辅助导航请求（SUPP NAV REQUEST）

按压－发送上链信息，请求辅助导航数据库上链。

导航状态显示

导航状态（NAV STATUS）页显示所有调谐的导航设备的当前状态。

可以通过位置偏移（POS SHIFT）页 3/3、进程（PROGRESS）页 1/3 和（在空中）起始/基准索引（INIT/REF INDEX）页的导航状态提示或导航方式选择页 2/2 的下页或上页提示进入导航状态显示。



1 VOR/ILS 和 DME 行

1L 和 1R 行显示 VOR 或 ILS 识别代码并显示相应的 VHF 导航控制面板上调谐频率。

2L－2R 行到 4L－4R 行显示最多 5 个 DME 的识别代码及相应的 DME 扫描接收机调谐的频率。

如正在使用该导航设备进行导航，大字显示数据，反白显示代码。

如正在接收该导航设备但未用于导航，则以大字显示数据，代码没有反白显示。

如正在调谐该导航设备但未收到其频率，以小字显示数据。

如果导航设备失效，以小写字显示“FAIL”（失效）。

如对于所显示的频率无相应的识别代码，则识别代码处显示空白，只显示频率。

在 1L 和 1R 行，对于 VOR/ILS 显示，调谐方式将显示：

· M－人工
· P－程序
· A－自动。

在 2L－2R 行到 4L－4R 行，如没收到 DME 信息，则代码和频率行空白。



2 **惯性基准系统（IRS）状态显示**

显示当前所选的用于导航的惯性基准系统状态。“L”或“R”表示在 FMC 位置计算中所使用的左或右惯导。

“2”表示 FMC 位置计算中使用了 2 套惯导。

3 **全球定位系统（GPS）状态显示**

显示当前所选的用于导航的全球定位系统的状态。“L”或“R”表示在 FMC 位置计算中所使用的左或右 GPS。

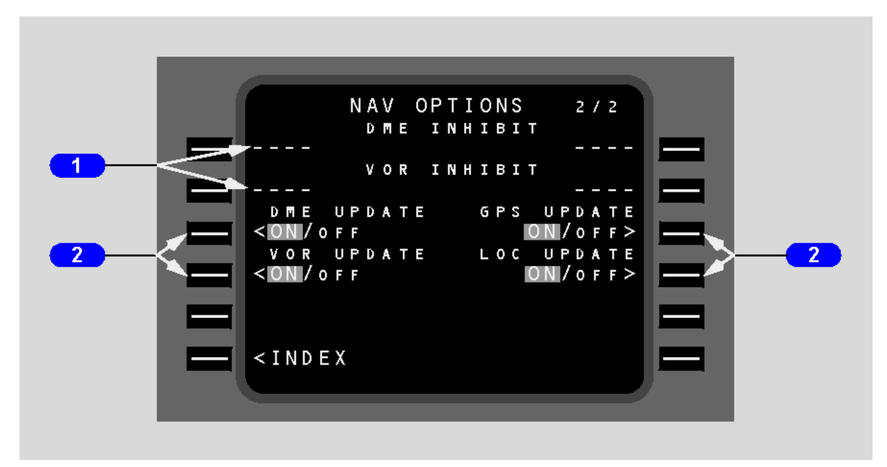
“2”表示 FMC 位置计算中使用了 2 套全球定位系统。

如全球定位系统受抑制而无法用于导航，显示空白。

导航选项（NAV OPTIONS）

FMC 通常拒绝使用不适用于导航的导航设备。然而，当机组人员意识到有不可靠导航设备存在时（通过航行通告、ATC 等），机组应人工排除 FMC 不适用的导航设备。这样可以防止不正确位置计算的可能性，并且将 FMC 的可靠性提高到最大限度，可通过导航选项（NAV OPTIONS）页来完成。

选择基准导航数据（REF NAV DATA）页的导航选项提示或导航状态（NAV STATUS）页的下页或上页提示进入导航选项（NAV OPTIONS）页。



1 DME/VOR 抑制

输入 VOR/DME、VORTAC 或 DME 等导航台中不能用于进行 FMC 位置更新的导航台代码，最多两个。

飞行结束时，输入变成空白。

删除或重新输入可取消前一个抑制。

FMC 通常使用来自两个不同的地面站的 DME 来更新位置。当两个 DME 台不可用时，FMC 就转换到单部径向线-DME 更新以确定位置。根据 FMC 工作的更新方式，任何时候一次只能使用四个抑制中的两个，只要 FMC 是从两部 DME 台进行更新的，则 DME 抑制输入不包括在内。当 FMC 为径向线－DME 更新时，FMC 更新中不包括 VOR 抑制。



2 DME/VOR/全球定位系统更新

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241

按压－在“ON”和“OFF”两种方式之间转换用于 FMC 位置更新。默认是“ON”方式。当前方式反白显示。

B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

按压－在“ON”和“OFF”两种方式之间转换用于 FMC 位置更新。对于 VOR、GPS 和 LOC，默认是“ON”方式。当前方式反白显示。

注： 当 DME UPDATE 关时，即使 VOR 和 LOC UPDATE 选择 ON，VOR-DME 和 LOC-DME UPDATES 还是受抑制。若 FMC 在最后 5 秒没有完成 GPS UPDATE，在 LOC UPDATE 选择 ON 且 DME UPDATE 选择 OFF 的情况下，FMC 可完成仅 LOC UPDATE，不进行 DME UPDATE。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241

飞行结束时选择复位到“ON”方式。

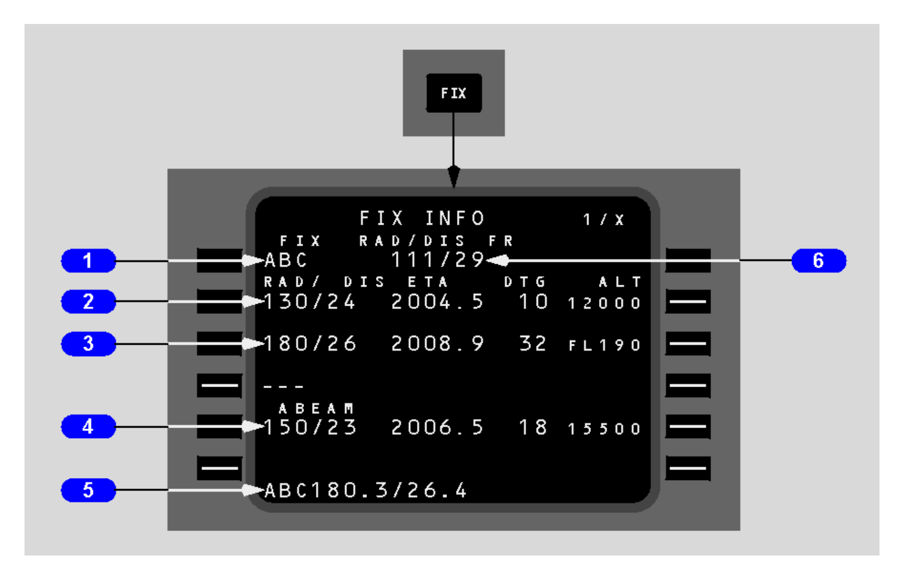
B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

飞行结束时选择复位到“ON”方式，仅 DME 复位至“OFF”方式。

定位点信息（FIX INFO）页

使用两个相同的定位点信息（FIX INFO）页来识别航路定位点以显示在导航显示地图方式。如需要，可以将定位点信息复制到航路。通过 FIX（定位点）键可进入该页。

在 2L 至 4L 行可输入自定位点的径向线或距离。有效输入格式为三个数位输入。短斜线用于分隔草稿行的径向线和距离。



1 定位点（FIX）名称

输入所需的定位点。

有效输入是来自导航数据库的机场、导航设备、航路点或跑道代码。

所选的定位点以绿色圆圈反白显示在导航显示地图方式。

2 距离输入（范例）

输入到定位点的距离。到定位点的距离以绿色虚线弧绕着定位点显示在导航显示地图方式。

当该距离弧同现用航路交汇时，交汇点显示交汇的预计到达时间、待飞距离和预计高度。

如出现多个交汇点时，则数据先提供给第一个交汇点，然后根据交汇的前后顺序依次提供。

有效输入是 xxx.x:

· 距离限制到 511 海里或更小，可包含 1/10 海里
· 输入距离时前面的零可以省略
· 小数点后面的数值可以省略
· 只输入距离时，必须以“/”开始

ETA－显示到达交汇点的预计到达时间

DTG－显示到达交汇点的待飞距离

ALT－显示到达交汇点时的预计高度。



3 **径向线输入（范例）**

输入定位点的径向线。距定位点的径向线以绿色虚线显示在导航显示地图方式。

当径向线与现用航路交汇时，显示交汇点的预计到达时间、待飞距离和预计高度。

如出现多个交汇点时，则数据先提供给第一个交汇点，然后根据交汇点的前后顺序依次提供。

有效输入是 xxx 或 xxx/。

4 **正切（ABEAM）**

显示正切点并计算预计到达时间、待飞距离和高度信息。

飞机前方的定位正切点由径向线显示，该径向线从航路点开始，直到最近的垂直航路航段交汇点。

如出现多个交汇点时，则数据先提供给第一个交汇点，然后根据交汇的前后顺序依次提供。

5 **航路交汇点拷贝**

按压行选键，选择一个径向线/距离输入，将该定位点的地名/方位/距离内容拷贝到草稿行。这个定位点可作为一个航路点被放到航段页的航路中。

6 **定位点的径向线/距离（RAD DIS FR）**

显示从定位点到飞机的径向线和距离。该信息随着飞机位置的改变而不断更新。

飞行管理、导航 第 11 章
FMC 下降和进近 第 43 节

介绍

下降阶段从起始下降点到下降终点。下降阶段的计划始于巡航过程。

进近阶段从下降终点到接地或复飞。复飞后，FMC 进入巡航阶段。

下降/进近方式下，在起始下降点由巡航过渡至下降时，FMC 提供唯一的页面自动转换。

提前下降

提前下降可在到达起始下降点之前选择“现在下降”提示。

下降

下降中，可在航路航段和进程（PROGRESS）页管理 LNAV 进程（同巡航阶段一样）。VNAV 下降管理主要在下降页完成。

帮助进近的其它页面:

· 下降预报（DES FORECASTS）页 – 输入预报风数据以帮助完善下降计划。

· 备降场（ALTN DEST）页 – 管理备降场的选择和改航。

下降页（巡航中）

下降页用于监控、修改或选择下降航径。下降方式包括经济航径或经济速度和人工航径或人工速度方式。默认的 VNAV 下降方式是经济航径。机组必须选择人工速度下降方式。

页面标题反映 VNAV 下降方式。航径方式下降时，飞机遵守飞行计划中的高度和速度限制沿垂直航径飞行。速度方式下降时，飞机以固定的速度下降，并遵守飞行计划中的高度和速度限制。



B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

DES
DURING CRUISE

ECON PATH DES 1/1
270KT PATH DES 1/1
ECON SPD DES 1/1
M.720 SPD DES 1/1
E/D ALT
2013
TGT SPD TO T/D
.720/280 2004.3z/ 46NM
SPD REST WPT ALT
240/10000 -----/-----
FPA V/B V/S

<ECON PATH>
<FORECAST DES NOW>

1
2
3
4
5
6
7
8

B5120-B5123, B5125-B5129

1 **页面标题**

页面标题指出所选的方式。选择人工速度方式时，标题包括 XXXXKT（如选择固定校验空速）或 M.XXXX（如选择固定马赫数）。

飞机在下降阶段，显示 ACT（有效）。

2 **下降终点高度（E/D ALT）**

显示下降终点高度。

· 在航径下降（PATH DES）页，显示下降终点航路点的高度限制；如不具备航径下降，显示空白

· 在速度下降（SPD DES）页，如存在下降终点航路点，显示下降终点航路点的高度限制

· 如所选的进近在 RWXXX 结束，下降终点高度将是过跑道入口高度（TCH），即跑道口上方 50 英尺。



下降高度终点是高度限制或最后一个下降航路点预计高度。下降终点后可能是一个水平不连续。如果存在水平不连续，FMC 将修建一条大圆航径飞越不连续，且在飞越时 VNAV 有效。

3 目标速度（TGT SPD）

显示下降到航路点、航路点限制或速度限制的由 VNAV 保持的指令速度。

当速度干预有效时显示 XXX/MCP。

在经济航径或经济速度下降（SPD DES）页，显示目标马赫数和空速的计算值。速度受性能限制。

可人工输入数据以显示人工航径或人工速度下降（SPD DES）页（图例所示为以 M.72 马赫的速度下降）。

如不具备航径下降，航径下降（PATH DES）页显示空白。

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163,
B5165-B5166, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237

人工输入的校正空速或马赫数自动复制到下降页目标速度（TGT SPD）。

4 速度限制（SPD REST）

显示下列速度中限制最严的速度:

- 目的地机场速度减 10 节
- 航路点速度限制（如大于最小襟翼收上机动速度）
- 最小襟翼收上机动速度
- 着陆襟翼相应的所需 VREF+风修正
- 只要襟翼伸出，相应的襟翼速度显示为 XXX/FLAPS，这个速度将替代任何其他速度限制
- 到达等待进入定位点前，当减速至等待速度时显示为 XXX/HOLD（等待）。

不具备有效的速度限制时，显示虚线提示。

可人工输入或删除。不能删除或修改等待或襟翼速度。

5 经济（ECON）

显示在人工下降页。

按压－选择相应的经济速度或经济航径下降（PATH DES）页。

6 下降预报（FORECAST）

按压－选择下降预报（DES FORECASTS）页。

7 航径（PATH）

如具备航径下降，显示在速度下降（SPD DES）页。

按压 – 选择相应的航径下降（PATH DES）页。

8 现在下降（DES NOW）

只要下降页不在现用或修改状态，就显示在标准的下降页。
如不具备航径下降，航径下降（PATH DES）页显示空白。
按压 – 预位“现在下降”功能并使执行灯亮。
在航径下降（PATH DES）页执行后，允许以 1000 英尺/分钟的速率提前开始航径下降，直至切入计算的航径。在速度下降（SPD DES）页执行后，允许以指定的速度（经济或人工速度）提前开始下降。

下降页（下降中）

下降开始后，任何下降方式为现用时显示该页。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

DES
DURING DESCENT

ACT M.720 SPD DES 1/1
ACT 270KT PATH DES 1/1
ACT ECON SPD DES 1/1
ACT ECON PATH DES 1/1
E/D ALT / AT MACEY
2013 / 230/6000A
TGT SPD / TO MACEY
.720/280 / 2004.3Z/ 19NM
SPD REST / WPT/ALT
240/10000 / MACEY/6000
VERT DEV / FPA V/B V/S
25 HI / 3.8 6.2 2360
SPEED>
<FORECAST / RTA>

1 2 3 4 5 6 7

B5120-B5123, B5125-B5129

VNAV

DURING DESCENT

ACT M.720 SPD DES 3/3

ACT 270KT PATH DES 3/3

ACT ECON SPD DES 3/3

ACT ECON PATH DES 3/3

E/D ALT	AT MACEY	
2013	230/6000A	2
TGT SPD	TO MACEY	
.720/280	2004.3z/ 19NM	3
SPD REST	WPT/ALT	
240/10000	MACEY/6000	4
VERT DEV	FPA V/B V/S	
1 → 25 HI	3.8 6.2 2360	5
	SPEED>	6
<FORECAST	RTA>	7

1 **垂直偏差（VERT DEV）**

显示计算的当前垂直航径偏差（高或低 XX 英尺）。

偏差只与航径下降剖面有关，与使用的有效页面（航径下降或速度下降）无关。

如不具备航径下降，显示空白。

2 **高度限制（AT XXXXX）**

显示航路航段（RTE LEGS）页的下一个航路点限制。

限制内容为速度/高度。如航路点存在空速限制，以大字显示；否则以小字显示预计的速度。

可在该页删除高度限制。

无限制时显示空白，或者，不具备航径下降时，任何航径下降（PATH DES）页的该项显示空白。



3 飞往航路点（TO XXXXX）

飞机不在现用下降方式时，显示到起始下降点的预计到达时间和距离。选择现在下降提示开始提前下降后，通过起始下降点前一直显示原起始下降点的预计到达时间和待飞距离。

如下降方式为现用，显示到下列第一到达点的预计到达时间和距离：

· 在“AT XXXXX”行的航路点

· 中间起始下降点（TO T/D－XXXXX，其中 XXXXX 是高度）。

如不具备航径下降，或“AT XXXXX”行空白且无起始下降点信息，显示空白。

4 航路点/高度（WPT/ALT）

显示航路点和高度，作为右 4 行 V/B（垂直方位）显示的基础。

正常情况下，显示与“AT XXXXX”行一样的航路点/高度限制。

可由机组输入改写。

可输入所显示的飞行计划中目的地机场的跑道代码。输入格式为 RWXX/、RWXXX/、RWXX/AA 或 RWXXX/AA，其中 XX 或 XXX 为跑道编号，AA 为高度。如使用 RWXX/或 RWXXX/格式，高度自动设为跑道标高加跑道入口高。

如无任何输入，显示虚线提示。

5 垂直航径参数（FPA V/B VIS）

显示以下与当前垂直航径相关的参数：

· FPA（飞行航径角）－根据当前地速和垂直速度计算的实际飞行航径角（即正在飞行的垂直方位）

· V/B（垂直方位）－直接来自航路点/高度限制（WPT/ALT）行当前位置的垂直方位（即，直飞到 WPT/ALT 行的航路点和高度时所需的飞行航径角）

· V/S（垂直速度）－按照显示的垂直方位飞行所需的垂直速度（单位是英尺/分钟，根据当前地速计算）。

如航路点/高度限制行无输入，显示空白。

6 速度（SPEED）

显示在航径下降（PATH DES）页。

按压－选择相应的速度下降（SPD DES）页。

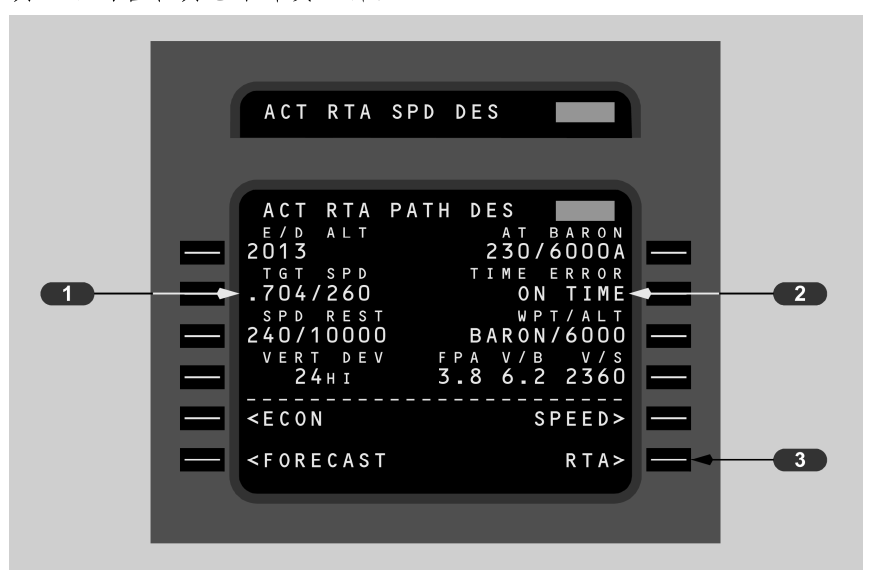
7 **所需到达时间（RTA）**

不显示现在下降提示或抹除提示时，显示该提示。

按压－选择所需到达时间进程（RTA PROGRESS）页。

所需到达时间（RTA）下降页

所需到达时间方式现用时，显示所需到达时间下降页。除特别注释外，其显示内容和其它下降页一样。



1 **目标速度（TGT SPD）**

显示计算的所需到达时间目标速度。

如退出所需到达时间方式，变为 FMC 目标速度。

2 **时间误差（TIME ERROR）**

显示到达所需到达时间航路点时的计算时间误差。

与所需到达时间进程（RTA PROGRESS）页的时间误差相同。

3 **所需到达时间（RTA）**

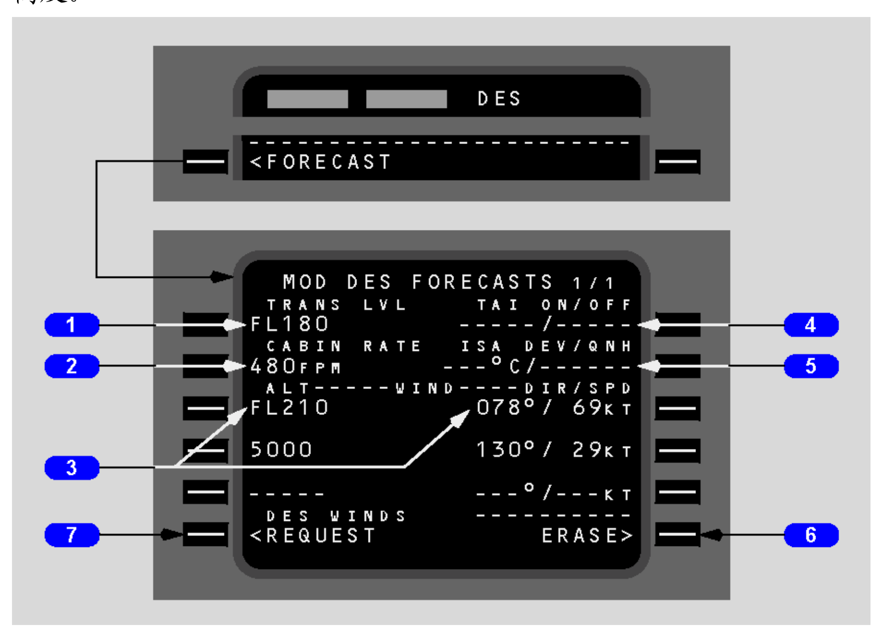
按压－选择所需到达时间进程（RTA PROGRESS）页。



下降预报（DES FORECASTS）页

使用下降预报（DES FORECASTS）页进行下降前计划，输入预报数据以获得更精确的下降航径计算。

主要的输入是下降高度（至多三个）的风向/风速、接通和关断防冰的高度。



1 **过渡高度层（TRANS LVL）**

通常显示 FL180 作为假设的下降过渡高度层。
输入有不同过渡高度层的进场程序，自动改变。
允许人工输入并且优先采用。
可通过 ACARS 上链数据。选择执行前，上链数据以小号字体显示，执行后，则为大号字体。

2 **座舱下降率（CABIN RATE）**

显示飞行计划下降剖面所需的预计座舱下降率。

3 **下降风（高度-----风-----风向/风速）（ALT-----WIND-----DIR/SPD）**

输入预报的高度和风向/风速，最多三个。
可按任意顺序输入高度，输入后将按最高至最低高度的顺序自动排序。
可通过 ACARS 上链数据。选择执行前，上链数据以小号字体显示，执行后，则为大号字体。

4 热防冰接通/关断（TAI ON/OFF）

输入防冰接通和关断的预计高度（高度层或英尺）。
可通过 ACARS 上链数据。选择执行前，上链数据以小号字体显示，执行后，则为大号字体。

5 国际标准大气（ISA）偏差和修正海压（DEV/QNH）

以℃（+/-XX℃）或 ºF（+/-XX ）为单位输入下降的平均标准大气偏差。
输入目的地机场 QNH 高度表调定值（英寸/水银汞柱或毫巴），而不要输入 QFE 高度表调定值。
可通过 ACARS 上链数据。选择执行前，上链数据以小号字体显示，执行后，则为大号字体。

6 抹除（ERASE）或装载（LOAD）

按压－（抹除）删除所作的修改，回到原先显示的下降页。
按压－（装载）开始装载通过 ACARS 上链的下降预报数据。
当 ACARS 下降预测数据有最高装载优先权、且无须选定“执行”或“接受/拒绝”时，显示“装载”。

7 下降风请求（DES WINDS REQUEST）

按压－发送数据链，请求下降风数据。

单发下降

下降时没有单独的单发页。使用正常的下降计划功能和页。



进近

进近中，LNAV 和 VNAV 引导通常过渡到无线电导航进近引导。不使用无线电导航时，FMC 继续计算和显示当前位置并能为某些进近类型提供 LNAV 和 VNAV 进近引导。

在其它的进近引导现用之前，使用航路航段（RTE LEGS）页和进程（PROGRESS）页来管理飞机。用于进近的其它页面有:

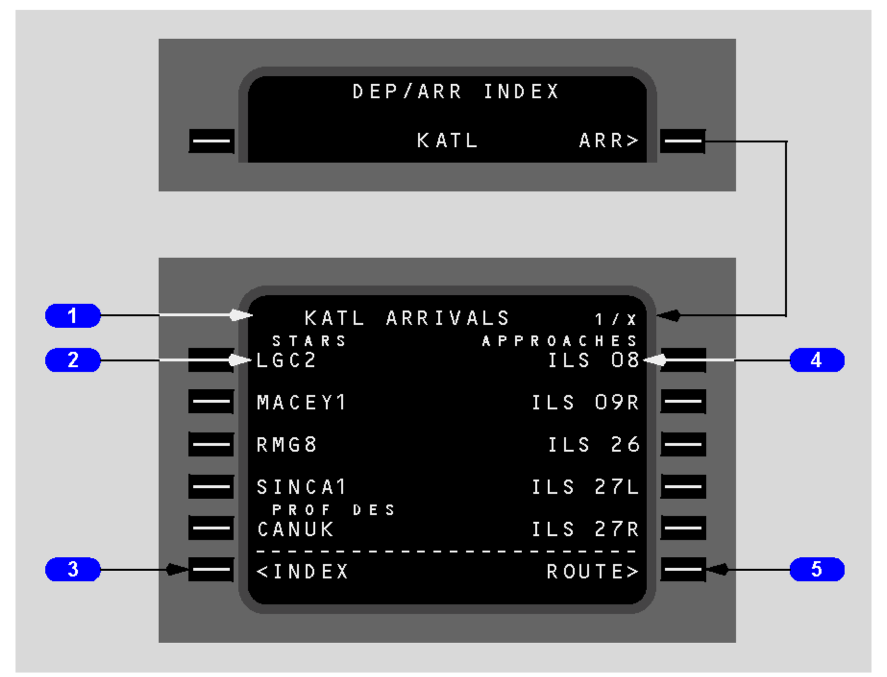
· 进近基准（APPROACH REF）页－选择进近基准速度
· 进场（ARRIVALS）页－选择所需的进场和进近程序
· 等待（HOLD）页－管理等待航线。

本节介绍的等待可在任何飞行阶段使用。

进场（ARRIVALS）页－仪表飞行规则进近

进场（ARRIVALS）页允许选择到达目的地机场的进近、标准进场航路和进场过渡，还可以使用该页来检查选择的非目的地机场的有关信息。只能选择起飞机场和目的地机场程序输入飞行计划。

在该页显示并选择进近、标准进场程序/剖面下降和进场过渡。



1 页面标题

标题显示目的地机场代码。

5 条以上跑道或具有标准进场航路（STARS）的机场可产生多个进场（ARRIVALS）页。

2 标准进场航路（STARS）

在开始选择时，显示所有标准进场程序和剖面下降的字母清单。

标准进场程序标记下的清单首先显示标准进场航路。剖面下降列在标准进场航路之后的“PROF DES”标记下面。

选择所需的标准进场程序可删除其它标准进场程序和不适用的进近/跑道，并显示适用于该标准进场程序的所有进场过渡清单。

选择进近或跑道，删除所有与该进近/跑道无关的标准进场程序。



3 索引（INDEX）

按压－显示离场/进场索引（DEP/ARR INDEX）页。

4 进近和跑道（APPROACHES）

在起始页显示该机场所有进近清单和所有跑道号码清单。
选择所需的进近或跑道，删除所有其它的进近/跑道。

5 航路（ROUTE）

按压－显示航路页。

进近选择过程中的进场（ARRIVALS）页

DISPLAY AFTER STAR SELECTED

KATL ARRIVALS 1/2
STARS APPROACHES
MACEY1 <SEL> <ACT>ILS 08
TRANS
KMX ILS 09R
MAC ILS 26
PSK ILS 27L
TDC ILS 27R

<ERASE ROUTE>

1 2 3 4

DISPLAY AFTER STAR TRANSITION AND APPROACH/RUNWAY SELECTED

KATL ARRIVALS 1/1
STARS APPROACHES
MACEY1 <SEL> <SEL>ILS 26
TRANS TRANS
PSK <SEL> CONN1
PURPS

<ERASE ROUTE>

5 6 7

DISPLAY AFTER EXECUTING

KATL ARRIVALS 1/1
STARS APPROACHES
MACEY1 <ACT> <ACT>ILS 26
TRANS TRANS
PSK <ACT> <ACT>PURPS

8



1 标准进场程序（STARS）

显示所选的标准进场程序。

2 进场过渡（TRANS）

显示与所选的标准进场程序有关的所有进场过渡。

3 选择的状态标记（<SEL>）

识别已选择输入到航路中但未执行的进场/进近程序或跑道。

将有<SEL>的选项传送到修改航路和修改航路航段（RTE LEGS）页供执行。

4 进近和跑道（APPROACHES，RUNWAYS）

显示所有与所选的标准进场程序有关的进近和所有有关的跑道(除非在起始显示时选择了所需的进近/跑道)。

5 进场过渡（TRANS）

显示所选的进场过渡。

6 进近（APPROACHES）

显示所选的进近/跑道。

7 进近过渡（TRANS）

显示所有与所选进近有关的进近过渡。

8 现用状态标记（<ACT>）

执行所选的输入后，进场/进近程序和跑道为现用。

注： 对当前现用航路，一旦选择了标准进场程序或进近/跑道，执行灯就亮。选择后，出现抹除提示。连接所有航路不连续后，可在航路或航路航段（RTE LEGS）页执行所选的输入。

进场（ARRIVALS）页－跑道延伸点和飞行航径角

INITIAL DISPLAY

```
    KBCD  ARRIVALS      1/4
  STARS             RUNWAYS
-NONE-                   04

                         09

                         24



------------------------
<INDEX              ROUTE>
```

DISPLAY AFTER RUNWAY 09 SELECTED

```
    KBCD  ARRIVALS      1/4
  STARS             RUNWAYS
-NONE-             <SEL>09

                    RWY EXT
                     --.-NM   ← 1
                        FPA
                       -.--   ← 2
```

DISPLAY AFTER RUNWAY 09 EXTENSION FIX AND FPA INSERTED AND EXECUTED

```
    KBCD  ARRIVALS      1/4
  STARS             RUNWAYS
-NONE-             <ACT>09

                    RWY EXT
                     16.0NM
                        FPA
                       3.00


------------------------
<INDEX              ROUTE>
```



1 **跑道延伸（RWY EXT）**

允许在选择所需的跑道后输入跑道延伸点，为可选输入。

在草稿行输入所需的延伸距离，然后插入到跑道延伸行。有效输入在 1 到 25 海里（.1 海里精确度）。在离跑道入口指定距离的跑道中心延长线产生一个航路点。

该航路点在航路和航路航段（RTE LEGS）页被定名 RX-YYY，YYY 是跑道号。

在航路航段（RTE LEGS）页可为跑道延伸定位点输入一个速度/高度限制。

2 **飞行航径角（FPA）**

可在跑道入口和跑道延伸定位点之间输入一个飞行航径角。默认值是 3.0 度。有效输入从 2.00 到 6.05 度。

注： 当使用默认值时进场/离场（DEPARTURES）页显示虚线（**-.--**）。

进近基准（APPROACH REF）页

进近基准（APPROACH REF）页显示进近计划信息和进近基准速度选择。FMC 飞行计划中输入了目的地机场和进场/进近后，该页可显示相关数据。

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157

INIT/REF INDEX
<APPROACH

INIT REF
IN FLIGHT

APPROACH REF 1/1
GROSS WT FLAPS VREF
108.5 15° 142KT
30° 134KT
KMWH32R
13500FT4115M 40° 131KT
ILS 32R/CRS FLAP/SPD
109.50IMWH/324° --/---
WIND CORR
+05KT
<INDEX ALTN DEST>

1 2 3 4 5 6 7 8

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

INIT/REF INDEX
<APPROACH

INIT REF
IN FLIGHT

APPROACH REF 1/1
GROSS WT FLAPS VREF
108.5 15° 142KT
<QFE/QNH 30° 134KT
KMWH32R
13500FT4115M 40° 131KT
ILS 32R/CRS FLAP/SPD
109.50IMWH/324° --/---
WIND CORR
+05KT
<INDEX ALTN DEST>

1 9 2 3 4 5 6 7 8

1 **飞机全重（GROSS WT）**

正常情况下，显示 FMC 计算的飞机全重。

允许人工输入全重。

FMC 不提供飞机全重时，显示方框提示。

有效输入格式是 XXX.X。

如退出回到该页，FMC 计算的全重代替人工输入的重量。

2 **跑道长度**

显示基准跑道的长度（以英尺和米为单位）。

如跑道未被输入和执行，显示空白。

3 **进近信息**

显示现用飞行计划中 ILS、航道或反航道进近的跑道号和相应的 ILS 频率/代码。

如果 ILS，航道或反航道显示在左 4 行，显示前航道。如果是真航道，显示后缀“T”。

如进近程序未被执行，显示空白。

4 **索引（INDEX）**

按压－选择起始/基准索引（INIT/REF INDEX）页。

5 **参考速度（FLAPS----VREF）**

以小字显示 FMC 计算的三个襟翼位置的着陆参考速度。

选择 VREF 使襟翼和 VREF 速度出现在右 4 行。

两次行选显示的参考速度或人工输入其它值，使襟翼和 VREF 速度出现在右 4 行。使参考速度显示在空速表。CDU 显示变成大字。

速度根据显示的全重计算。

行选 VREF 两次，结合风修正，供 VNAV 使用。

参考速度一经选择就无法更新。为了获得更新的参考速度，必须删除原速度或选择，输入一个不同的参考速度。

6 **襟翼/速度（FLAP/SPD）**

显示所选择的进近参考襟翼和速度。

可以人工输入所需的襟翼和/或速度设置。

有效输入格式为 FF/SSS，SSS，/SSS，FF/或 F/，在此 F 或 FF 为襟翼设置，0，1，2，5，10，15，25，30，40；SSS 为显示在 1R 到 3R 范围内的速度。

飞行完成时，输入可被删除并显示空白。

7 **风修正（WIND CORR）**

显示当前进近的风修正值。默认是＋05 节。

人工输入风修正值最大可为＋20 节。

8 **备降场（ALTN DEST）**

按压－选择备降场（ALTN DEST）页。



9 着陆基准（**LANDING REF**）

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

按压－转换高度表基准 QFE 和 QNH。

默认值是 QNH。

飞行结束复位为 QNH。

显示起飞基准（TAKEOFF REF）页 2 的起飞基准。

现用高度表基准亮显。

选择了 QFE 下降时，主飞行显示的高度指示显示在进场跑道时高度为零。主飞行显示的高度指示背景变为绿色。

如 QFE 是现用高度表基准且 EFIS 控制面板标准电门已按压，起飞基准自动转换为 QNH。

改航备降

备降场（ALTN DEST）页 1/X

备降场（ALTN DEST）页允许选择备降场并显示备降场相关数据。

备降场（ALTN DEST）页 1/X 允许输入和显示最多 5 个备降场。2－6 页允许输入和显示仅与所选备降场相关的数据。

INIT/REF INDEX
ALTN DEST>

APPROACH REF 1/1
ALTN DEST>

ACT RTE 1/X
<ALTN DEST

ALTERNATE DESTS 1/6

ALTN	VIA	DTG	ETA	FUEL
KCHA	D	300	1525z	5.1>
KCLT	M	432	1338z	3.5>
KLGA	D	85	1358z	18.6>
-----				>
-----				>

WEATHER
<REQUEST NEAREST ARPTS>

1 2 3

1 备降场（ALTN）

允许输入备降场。有效的输入是机场、导航设备或航路点。

相关数据（经由、待飞距离、预达时间、燃油）自动显示。

按压－选择所选备降场 2/X－6/X 页的数据。

可以用删除功能键人工删除输入的备降场。



2 **最近的机场（NEAREST ARPTS）**

按压－指令 FMC 寻找离飞机当前位置最近的五个机场的导航数据库。发生下列操作:

- 保存已输入的备降场
- 页面标题变为最近机场。
- 1L 到 5L 行显示 5 个最近机场
- 最近机场提示符被上页提示符代替。
  - 选择上页提示符后显示回到备降场（ALTN DEST）页面。

选择不能被改写或删除。

3 **天气请求（WEATHER REQUEST）**

按压－发送数据链上链，请求备降场天气数据。

备降场（ALTN DEST）页 X/X

备降场（ALTN DEST）页 2－6 页显示备降场及改航所用航路相关的具体信息。该页所有数据与页面标题上显示的备降场有关。

可以选择两条航路到备降场:

- 直飞
- 复飞

ETA 和剩余燃油计算是基于所选航路。

NEXT PAGE

DIRECT ROUTING

```
     ALTERNATE DESTS      2/6
 ALTN      VIA        TRIP ALT
KCHA      DIRECT         FL211
 DTG               ACTUAL WIND
 300                 000°/000
 ETA
1525z
 FUEL
 5.1

<MISSED APP

<INDEX        NEAREST ARPTS>
```

1 2 3 4 5 6 7 8 9

MISSED APPROACH ROUTING

```
     ALTERNATE DESTS      3/6
 ALTN      VIA        TRIP ALT
KCLT      MISAPP         FL211
 DTG               ACTUAL WIND
 432                 000°/000
 ETA                 KALT-KCLT
1538z                      231
 FUEL
 3.5

<DIRECT-TO

<INDEX        NEAREST ARPTS>
```

10 11 12



1 备降场（ALTN）

允许输入备降场。备降场及相关信息也显示在 1/6 页。

2 经由（VIA）

显示备降预计使用的航路方法。

3 待飞距离（DTG）

显示到备降场的待飞距离。

如果选择直飞方法，允许人工输入。输入值将以大字体显示。

4 预计到达时间（ETA）

显示到备降场的预计到达时间。

5 燃油（FUEL）

显示到备降场的剩余燃油。

6 复飞（MISSED APP）

按压 – 备降预计使用的航路方法改为复飞方法。

7 索引（INDEX）

按压 – 显示备降场（ALTN DEST）页面 1/X。

8 航程高度（TRIP ALT）

显示计算的最佳巡航高度。
允许人工输入并以大字体显示。如果不适合用人工输入，会显示 UNABLE（不能）。

9 实际风（ACTUAL WIND）

显示当前风向、风速。
如人工输入，航向会变成预计风。

10 待飞距离（DTG）

显示待飞距离。用复飞航路时不允许人工输入。

11 直飞（DIRECT-TO）

按压 – 将备降预计使用的航路方法改为直飞方法。

12 目的地机场 – 备降

当选择复飞方法时，显示从目的地机场到备降场的计算距离。距离包括复飞程序加上从复飞的最后航路点到备降场的大圆距离。
人工输入以大字体显示。

等待

FMC 根据当前风和 FMC 指令的空速计算用恒定转弯半径转弯的等待航线。等待航线大小受 FAA 或 ICAO 保护空域限制。在 LNAV 方式，AFDS 跟踪等待航线使用最大 30 度坡度。强风或超出 FAA 或 ICAO 进入等待航线的速度会造成飞机飞出受保护的空域之外。

进入等待航线定位点前 LNAV 现用，等待航线的进入方式由下列决定:

- 到等待定位点的飞行计划航段与等待向台航道之间的角度决定采用何种方法进入（平等，偏置或直接加入）
- 飞机按指定时间（在或低于 14,000 英尺时 1.0 分钟，14,000 英尺以上时 1.5 分钟）飞起始出航边
- 偏置加入使用 FMC 计算的偏置角，以在向台转弯开始点时切入背台边
- 平行和偏置加入可造成飞机飞出显示的等待航线；然而，飞机仍在 FAA 或 ICAO 保护的限制内。

等待（HOLD）页

等待（HOLD）页用于向航路输入等待航线。

如飞行计划中没有等待航线，按压等待功能显示航段页及“在...等待”行。

等待（HOLD）页的内容可能有两种:

- 航路或程序等待航线（来自导航数据库）
- 机组输入的等待航线。

等待（HOLD）页显示等待航线的实际值或默认值。

输入可更改航路，输入可被抹除或执行。

在导航显示上，现用等待航线为洋红色。

注: 由 FMC 引导进入等待航线后，导航显示的部分洋红色 LNAV 等待航线可能不显示。仅当等待航线在 FMC 计算的最大高度 5000 英尺范围内且草稿行显示 UNABLE HOLD AIRSPACE（无法到达等待空域）信息后出现该情况。LNAV 等待加入引导正常工作。



有意留空

HOLD

HOLD DOES NOT EXIST IN ROUTE

ACT RTE LEGS 1/XX
--------HOLD AT---------
□□□□□ PPOS>

1 2

MOD RTE HOLD 1/2
FIX SPD/TGT ALT
ELN 222/FL230
QUAD/RADIAL FIX ETA
W/268° 1424.5Z
INBD CRS/DIR EFC TIME
088°/R TURN ----Z
LEG TIME HOLD AVAIL
1.5MIN 0+48
LEG DIST BEST SPEED
--.-NM 220KT

<ERASE

3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

ACT RTE HOLD 1/2
FIX SPD/TGT ALT
ELN 222/FL230
QUAD/RADIAL FIX ETA
W/268° 1424.5Z
INBD CRS/DIR EFC TIME
088°/R TURN ----Z
LEG TIME HOLD AVAIL
1.5MIN 0+48
LEG DIST BEST SPEED
--.-NM 220KT

<NEXT HOLD EXIT HOLD>

15 16 17

EXIT ARMED

18

1 在…等待（HOLD AT）

按压等待功能键且航路不存在等待航线时，航段页显示用以输入等待定位点的提示。输入等待定位点则显示航路等待（HOLD）页。

显示用以输入等待定位点、航路上的航路点或当前位置的提示。

输入一个航路点作为等待定位点。

2 在当前位置等待（HOLD AT PPOS）

选择飞机当前位置作为等待定位点。

仅在空中不在等待航线内时显示。

3 修改航路等待状态

MOD（修改）表示尚未执行等待定位点。

执行后页面标题变为 RTE HOLD（航路等待）（如在当前位置等待，显示 ACT RTE HOLD）。

4 定位点（FIX）

显示等待定位点的航路点代码。

可从数据库自动获得或在 HOLD AT（在…等待）页人工输入。

如在“在…等待”页选择当前位置，FMC 将当前位置当作定位点代码。

5 扇区/径向线（QUAD/RADIAL）

显示等待航线扇区和径向线。

可从数据库自动获得或在“在…等待”页人工输入。

默认的等待航线向台航道和转弯方向用小字体表示。机组输入的或数据库中获得的等待航线用大字体表示。

有效输入为 XXX（径向线）或 XX/XXX（扇区/径向线）。扇区有效输入为 N、NE、E、SE、S、SW、W、NW。

扇区由所得的向台航道确定。

6 向台航道/方向（INBD CRS/DIR）

显示等待航线向台航道和转弯方向。

可从数据库自动获得或在“在…等待”页人工输入。

默认的等待航线向台航道和转弯方向用小字体表示。机组输入的或从数据库中获得的等待航线用大字体表示。

有效输入为 XXX（向台航道）、XXX/X（向台航道/转弯方向）、/X 或 X（转弯方向）。

自动修改扇区/径向线内容以达到一致。

对于飞行机组输入的等待航线，向台航道最初与定位点前一航段相同。

对于飞行机组输入的等待航线，如未输入向台航道/方向，FMC 假设右转弯。

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
当等待点为现用航路点时，显示洋红色。

7 航段时间（LEG TIME）

显示等待航线航段时间。

有效输入为 XXX.X。人工输入优先。

如未输入航段时间，高度 14,000 英尺或以下 FMC 假设标准时间为 1 分钟，14,000 英尺以上假设为 1.5 分钟。

默认的航段时间用小字体表示，机组输入或从数据库中获得的航段时间用大字体表示。

当爬升或下降通过 14,000 英尺时，如果数据库内未定义等待航线的大小或人工未输入等待航线，则自动重新定义等待航线的大小。

如人工输入航段距离，显示虚线。

8 航段距离（LEG DIST）

一般显示虚线。

可从数据库自动获得或由人工输入。

人工输入优先。

超控航段时间。

9 抹除（ERASE）

仅在修改过程中显示。

按压－如已开始修改，删除修改并返回现用航路等待（HOLD）页；否则返回现用航路航段（RTE LEGS）页。

10 速度/目标高度（SPD/TGT ALT）

显示当前速度和高度（小字体）。

可输入速度或高度限制。人工输入值为大字体并传输到航段页。

注：当存在巡航等待时，巡航速度更改但不影响等待速度。

11 定位点预计到达时间（FIX ETA）

显示下一次飞越等待定位点的预计到达时间。

12 等待进一步许可时间（EFC TIME）

输入等待进一步许可时间，有助于优化 FMC 性能计算。

目的地燃油计算假设在该时间飞离等待定位点。



13 可用等待时间（HOLD AVAIL）

如用在性能起始（PERF INIT）页输入的计划备份燃油到达目的地机场，以小时 + 分钟显示剩余可用的等待时间。

14 最佳速度（BEST SPEED）

显示根据当前高度和条件计算的最佳等待速度。

注： 可能会超过管理机构所规定的最大速度。

15 现用航路等待状态

ACT 表示飞机已进入等待航线。

16 下一个等待航线（NEXT HOLD）

航路中等待航线少于 5 条且未进行航路修改时显示。

按压－显示“（航路航段）在…等待”页和提示符以输入新的等待航线定位点。

17 退出等待（EXIT HOLD）

在等待航线中，显示在等待（HOLD）页。

准备退出等待航线时使用。

按压－提示变为 EXIT ARMED（退出预位），执行键亮。

18 退出方式预位（EXIT ARMED）

在等待航线中且行选 EXIT HOLD（退出等待）后，显示在等待（HOLD）页。

执行后，LNAV 接通，飞机经由缩短的等待航线飞回等待定位点，飞离等待航线并沿现用航路继续飞行。退出等待后现用航路航段（RTE LEGS）页 1/XX 显示。

执行后反白显示。

有意留空



在航路航段（航路定位点）等待

用于在当前位置或任何航路点输入跑马场形等待航线的计划定位点。

最多可同时存在 5 条等待航线。

同一个航路点可能存在 2 条等待航线。一条在航路上，另一条在复飞程序中。

HOLD
PROPOSED HOLDING FIX IN CURRENT ROUTE; NO HOLDING PATTERN CURRENTLY EXISTS IN ROUTE

ACT RTE LEGS 1/xx
87° 11NM
BANDR 310/FL190
89° 26NM
BEEZR 320/FL190
89° 19NM
ELN 320/FL190
69° 42NM
D182X 240/ 6279
92° 4NM
D160X 240/ 5352
--------HOLD AT---------
□□□□□ PPOS>
ELN

1
2
3

AFTER EXECUTING ROUTE HOLD AT DOWNTRACK WAYPOINT

ACT RTE LEGS 1/xx
87° 11NM
BANDR 310/FL190
89° 26NM
BEEZR 320/FL190
89° 19NM
ELN 320/FL190
HOLD AT
ELN 225/FL190
69° 42NM
D189X 240/ 6279
-RNP/ACTUAL------------
12.0/0.21NM RTE DATA>

4

1 数据行

显示与相应航路航段（RTE LEGS）页相同的数据。

2 **在…等待（HOLD AT）**

用于输入航路点代码，由此定义一个等待定位点。

可用键盘输入，或调用当前航路任何后续航路点（图例显示 ELN 被行选到草稿行）。

将所需航路点行选到方格提示后，显示 MOD RTE HOLD（修改的航路等待）页，执行键亮。

3 **当前位置（PPOS）**

按压－在当前位置选择等待定位点。显示 MOD RTE HOLD 页，执行键亮（“现在”是指执行 MOD RTE HOLD 页的时间）。

仅在飞行中显示。

默认参数是向台航段的一个标准等待航线。

4 **“在…等待”航路点（HOLD AT）**

等待定位点沿航段到该航路点生成一个新的等待航路点。

执行相关的 MOD RTE HOLD（修改航路等待）页后，按正确航路顺序显示在航路航段（RTE LEGS）页。



在航路航段（非航路定位点）等待

HOLD

DISPLAY AFTER OFF-ROUTE WAYPOINT SELECTED

ACT RTE LEGS 1/XX
87° 11NM
BANDR 310/FL190
89° 26NM
BEEZR 320/FL190
89° 19NM
ELN 320/FL190
69° 42NM
D182X 240/ 6279
92° 4NM
D160X 240/ 5352
-RNP/ACTUAL------------
12.0/0.21NM RTE DATA>
HOLD AT PLUSS

1

AFTER LINE SELECTING THE DESIRED LEGS PAGE SEQUENCE AND EXECUTING THE OFF ROUTE HOLD

ACT RTE LEGS 1/XX
07° 96NM
PLUSS 310/FL190
HOLD AT
PLUSS 220/FL190
THEN
□□□□□
-- ROUTE DISCONTINUITY -
BANDR 320/FL190
89° 26NM
BEEZR 320/FL190
-RNP/ACTUAL------------
12.0/0.21NM RTE DATA>

2

3

1 在 XXXX 航路点等待（HOLD AT XXXX）

如输入“在…等待”行的航路点不在当前航路，该信息显示在草稿行(图例所示航路点为 PLUSS)。

将等待定位点行选到所需航段页顺序中可定义该点的航路位置。

行选到所需航段页顺序后，显示 MOD RTE HOLD（修改航路等待）页且执行键亮。

2 **在航路点等待（HOLD AT）**

等待定位点沿航段到该航路点生成一个新的等待航路点。

执行 MOD RTE HOLD（修改航路等待）页后，按正确顺序显示在 RTE LEGS（航路航段）页。

3 **航路不连续（ROUTE DISCONTINUITY）**

输入的航路必须始终保持航段的连续性。

图例表示“在...等待”行输入的航路点不是后续的航路点。

FMC 计算到非航路等待定位点的直线航道。

“在...等待”航路点不是当前航路的一部分，该点成为航路终点。由此造成的航路不连续用方格提示，必须输入数据以连接 PLUSS 之后的航路。



有意留空

飞行管理、导航 第 11 章
FMC 信息 第 60 节

介绍

FMC 信息告知机组系统工作减级或数据输入错误的情况。

FMC 信息显示在 CDU 草稿行，它可分为以下几个等级:

· 警戒信息
· 输入错误信息
· 咨询信息
· FMC 数据链信息（警戒和咨询）。

FMC 信息按其重要程度显示。警戒信息最重要，输入错误信息次之，最后是咨询信息。如存在多个信息，按压 CLEAR（清除）键或修正情况后，一条较不重要的信息代替草稿行里原有信息。

存在 FMC 警戒信息时，各飞行员仪表板上琥珀色 FMC 警戒灯会亮。任何 FMC 都使 CDU 信息灯亮。清除 FMC 信息或修正情况以消除信息。

下表所列是信息概况，其中一些信息可能不适应所有的 FMC 构型。



FMC 警戒信息

FMC 警戒信息表示明显影响 FMC 操作的情况。

FMC 警戒信息:

· 显示在 CDU 草稿行
· 使各驾驶仪表板的琥珀色 FMC 警戒灯亮
· 使两部 CDU 的信息灯亮。

使用 CLEAR（清除键）或修正信息产生的条件来清除信息。在草稿行人工输入数据使信息暂时消失。数据清除后，信息重新显示在草稿行上。

警戒信息	原因	修正措施
CRZ ALT CHANGED TO XXXXX（巡航高度改变为 XXXXX）（U10.4 和更高版本）	在复飞过程中，已经选择了标准进场或进近，与巡航高度有冲突。	清除信息
CHECK ALT TGT（检查目标高度）（U10.5 和更高版本）	飞机在 MCP 高度和 FMC 高度之间时，VNAV 脱开，或飞机在 MCP 高度和 FMC 高度之间时，按压了 VNAV 按钮。	清除信息
CUTBACK DISARMED（减级解除预位）（U10.6 和更高版本）	在地面改变或删除飞机计划跑道关闭减级方式。	清除信息。按需重新预位。
CUTBACK UNAVAILABLE（减级不可用）（U10.3 和更高版本）	FMC 无法计算减级 N1 值（版本）。	清除信息。
CYCLE IRS OFF-NAV（将 IRS 电门转至“关”位再回到“导航”位）	当前情况下，惯性基准系统无法完成校准。	将惯性基准系统方式选钮置于“关”位，然后置于“导航”位。

警戒信息	原因	修正措施
DATA BASE INVALID（数据库无效）	永久导航数据库的自动有效性测试失败。	通知机务人员检查 FMC 并按需重装数据库。如需要，考虑使用临时导航数据库。
DISCO INSRTD AFTR XXXXX (waypoint identifier)（航路点 XXXXX 以后的航路不连续）（航路点识别器）	由于后航段中存在不明原因的航路中断，或有二个相连航路点被旁切，引起航路不连续。	选择航路或航路航段（RTE LEGS）页并修改航路点使其成为一条连续航路。
DISCONTINUITY（不连续）	通过航路不连续前的最后一个航路点（LNAV 脱开）或在不连续航路中按压了 LNAV 电门。	选择航路航段（RTE LEGS）页，在方框中输入所需的现用航路点，修正任何航路不连续并执行，重新接通 LNAV。
DRAG REQ AFTER XXXXX（在 XXXXX 后需要阻力）（U10.7 及更高版本）	在航路点 XXXXX 出现航路点速度限制大于预计速度 10 节。	按要求修改飞行计划。清除信息。
DUAL FMC OP RESTORED（两部 FMC 恢复工作）	已成功恢复两部 FMC 工作（如安装两部 FMC）。	清除信息并使 FMC 源选钮回到正常位。
END OF OFFSET（偏置结束）	通过偏置航段终点前两分钟。	核实 ATC 许可。
END OF ROUTE（航路终点）	LNAV 接通且通过航路最后一个航路点（LNAV 脱开）。	选择航路航段（RTE LEGS）页。在虚线提示上输入所需的现用航路点并执行。重新接通 LNAV。



警戒信息	原因	修正措施
ENG OUT SID MOD（单发 SID 修改）（U10.3 和更高版本）	单发标准仪表离场已自动插入飞行计划，起到修改作用。	清除信息。
ENTER IRS POSITION（输入惯性基准系统位置）	校准方式中的 IRS 需要当前位置以完成校准。无法从 IRS 得到先前输入的当前位置。	在草稿行上输入 IRS 当前位置并在 CDU 的位置起始（POS INIT）页行选右 4 行。如先前已输入了当前位置，改写显示数据。如需要，直接在 IRS 控制/显示组件上输入当前位置。
FMC APP/TUNE DISAGREE（FMC 进近/调谐不一致）(U10.5 和更高版本)	使用 FMC 产生的下滑航迹的进近是现行的飞行计划，但进近导航设备（ILS，GLS）在下滑道（G/S）接通时已调谐。	核实所调谐频率和 FMC 所选的进近均符合所飞的进近，解决调谐或进近选择的不一致性。清除信息。
FMC APP MODE UNAVAIL-QFE（FMC 进近方式不可用－QFE）(U10.5 和更高版本)	使用 FMC 产生的下滑航迹的进近在飞行计划中（生效或非生效）。但 FMC 选择了 QFE。	在进近基准（APPROACH REF）页选择 QNH 做为着陆高度表基准。清除信息。
FMC DISAGREE（FMC 不一致）（U10.6 和 U10.7）	在进近中或在地面，要求双 FMC 工作来监控的参数出现不一致（如装有双 FMC）。	密切监控 FMC。两部 FMC 仍在线。限制进近到仅一部 FMC。如需要，转到本节的“SINGLE FMC OPERATION”（单部 FMC 工作）。
FMC POS/RW DISAGREE（FMC 位置/跑道不一致）（U10.7 和更高版本）	位置信息矛盾。	参考 FMC 导航检查补充程序。

警戒信息	原因	修正措施
GPS-L INVALID GPS-R INVALID （左右 GPS 无效） （U10.7 和更高版本）	FMC 不再从显示的 GPS 系统接收信息。	参考 FMC 导航检查补充程序。
INSUFFICIENT FUEL（燃油不足）	因条件或飞行航路的改变导致到达目的地机场的预计燃油只有 900 公斤（2000 磅）或更少。	修改航路计划或巡航高度，或改航加油。
IRS MOTION（惯性基准系统移动）	由于探测到大幅移动，IRS 自动重新开始校准。	清除信息并尽可能减小飞机移动。
IRS POS/ORIGIN DISAGREE（IRS 位置/起飞机场不一致） （U10.7 和更高版本）	位置信息矛盾。	参考 FMC 导航检查补充程序。
LNAV BANK ANGLE LIMITED （LNAV 坡度角限制） （U10.6 和更高版本）	LNAV 接通，且飞机无水平偏置，且不在等待附近或其轨道上，由于坡度角受性能限制，用 LNAV 引导的航道改变进行小于或等于 135 度非-飞越转弯时，将超出航路（airway/route)包线，此前 5 分钟出现该信息。该信息不适用于固定半径转弯。	检查 LNAV 航道改变。如航道改变超出航路（airway/route)包线，应考虑改变飞行计划。
MAX ALT FLXXX（最大飞行高度层）	MCP 高度大于最大高度时，高度干预试图（如安装）增加巡航高度。	清除信息。
MISSED CAPTURE（截获失败）	执行了正确的航向道截获飞行，但自动驾驶飞行指引系统未截获。	清除信息。



警戒信息	原因	修正措施
MODEL/ENG DATA INVALID（机型/发动机数据无效）	不具备有效的性能数据库。	通知维护人员。
NAV DATA OUT OF DATE（导航数据过期）	导航数据库生效时间同时钟的输入时间不一致。	检查识别（IDENT）页，如需要，改变现用导航数据的日期。
NAV INVALID - TUNE XXXXX (navaid identifier)（导航无效－调谐 XXXXX）（导航设备识别器）	FMC 无法自动调谐或接收用于区域导航或 VOR 进近程序的导航设备。	交叉检查无线电并人工调谐所需的导航设备。
OVERSPEED DISCONNECT（超速脱开）（U10.2 和更高版本）	航径下降中且高于或低于速度限制高度，当空速超过 FMC 速度限制 15 节以上时，VNAV 脱开。	人工减小速度并重新接通 VNAV。
PARTIAL ROUTE LOADED（航路部分装载）（U10.3 和更高版本）	装载的航路的基准数据不在数据库内。	清除信息。
PERF DEFAULTS INVALID（性能默认值无效）	性能默认值数据库的有效性检查失效。	通知维护人员。
RESET MCP ALT（重调 MCP 高度）（U10.5A 和更高版本）	在 FMC 巡航阶段，起始下降点 5 海里之内，未在自动驾驶飞行指引系统 MCP 上选择一个更低的高度。	按照指令许可选择更低的 MCP 高度。
RTA UNACHIEVALE（无法达到所需到达时间）	根据当前的参数，所需到达时间无法满足 MCP 窗内的值。	输入一个可达到的所需到达时间，或中断所需到达时间方式。调整参数以达到所需到达时间。
RW/APP TUNE DISAGREE（跑道/进近调谐不一致）（U10.4 和更高版本）	在进近过程中，人工调谐进近频率或频道与现行飞行计划不相符。	清除信息并选择正确的进近频率。

警戒信息	原因	修正措施
RW/APP CRS ERROR（跑道/进近航道误差）（U10.4和更高版本）	在进近过程中，MCP所选的航道与现行飞行计划中进近的前航道不相符。	清除信息并选择正确的MCP航道。
SCANNING DME FAIL（扫描DME故障）	两部频率扫描DME无线电台的输入失效。	清除信息并检查位置。FMC位置无法被无线电更新。
SELECT MODE AFTER RTA（在所需到达时间后选择方式）	由于所需到达时间航路点重新排序或从飞行计划中取消了所需到达时间航路点，所需到达时间方式被中断。	选择所需的导航方式（经济、人工速度等）。
SINGLE FMC OPERATION（单部FMC工作）	主FMC探测到辅助FMC不可用。（如安装两套FMC）	如FMC源选钮在正常位，将电门置于BOTH ON L。如FMC源选钮已置于“BOTH ON L”或“BOTH ON R”位，则不需采取措施。
TAKEOFF SPEEDS DELETED（起飞速度删除）（U10.6和更高版本）	选择V速度后改变跑道、跑道数据、起飞推力选择或性能数据，或输入的V速度未满足相对值检查。	选择新的V速度并清除信息。
THRUST REQUIRED（需要推力）（U10.5和更高版本）	飞机处于低速状态。	清除信息，增速至目标速度15节之内。
UNABLE HOLD AIRSPACE（不能保持在等待空域内）（U10.2和更高版本）	由于坡度角受LNAV性能限制，LNAV引导的等待航线可能会超出允许的等待空域。	检查等待航线。如等待航线超出允许的等待空域，考虑改变飞行计划。



警戒信息	原因	修正措施
UNABLE NEXT ALTITUDE（不能到达下一高度） （U10.4 和更高版本）	在 VNAV 爬升或下降时不能满足下一个飞行计划高度限制。该信息仅当 VNAV 接通时出现。	清除信息并检查预计值。如爬升无法满足条件，考虑选择最大爬升率爬升或最大爬升角爬升，或不同的 N1 限制。
UNABLE PROC AIRSPACE（不能保持在程序转弯空域内） （U10.6 和更高版本）	由引导生成的最小程序转弯超出允许的行程距离。	按需修改飞行计划。 清除信息。
UNABLE YYY KTS AT XXXXX（在 XXXXX 不能达到 YYY 节） （U10.7 和更高版本）	不符合下一航路点速度限制（速度 YYY，在航路点 XXXXX）。	按需修改飞行计划。 清除信息。
UNABLE REQD NAV PERF－RNP（不能达到要求的导航性能） （U10.3 和更高版本）	FMC 实际导航性能无法达到显示的所需导航性能。	进近时：参考快速检查单的 UNABLE REQD NAV PERF-RNP 非正常检查单。 飞行的其他阶段：参照 FMC 导航检查补充程序 SP.11。
VERIFY GW AND FUEL（核实全重和燃油）	燃油数据无效，性能起始燃油值被虚线代替。在人工输入之前，FMC 使用上次有效燃油量进行性能预算。 如上次人工输入已过 30 分钟，则显示。 下降中选择 VREF 时不显示。	在性能起始（PERF INIT）页 1/2 输入燃油重量。要求定期更新燃油重量以保持全重正确有效。
VERIFY POS: FMC-FMC（核实位置：FMC-FMC） （U10.7 和更高版本）	位置信息不一致。	参照 FMC 导航检查补充程序。

警戒信息	原因	修正措施
VERIFY POS: FMC-GPS（核实位置：FMC-GPS）（U10.7 和更高版本）	位置信息不一致。	参照 FMC 导航检查补充程序。
VERIFY POS: FMC-RADIO（核实位置：FMC－无线电）（U10.7 和更高版本）	位置信息不一致。	参照 FMC 导航检查补充程序。
VERIFY POS: IRS-FMC（核实位置：IRS-FMC）（U10.7 和更高版本）	位置信息不一致。	参照 FMC 导航检查补充程序。
VERIFY POS: IRS-IRS（核实位置：IRS-IRS）（U10.7 和更高版本）	位置信息不一致。	参照 FMC 导航检查补充程序。
VERIFY POS: IRS-RADIO（核实位置：IRS－无线电）（U10.7 和更高版本）	位置信息不一致。	参照 FMC 导航检查补充程序。
VERIFY POSITION（核实位置）	位置信息不一致。	参照 FMC 导航检查补充程序。
VERIFY RNP（核实要求的导航性能）（U10.3 和更高版本）	下方显示的所需导航性能值小于人工输入值。	输入正确的所需导航性能。
VERIFY TAKEOFF SPEEDS（核实起飞速度）	确定起飞速度之后，起始性能页已更改。	在起飞基准（TAKEOFF REF）页 1，接受原有的 V 速度，或拒收原有的 V 速度并输入新的 V 速度。
VERIFY VERT RNP（核实垂直 RNP）（U10.5 和更高版本）	在 CDS 导航性能刻度可用的现行下降过程中，人工输入的垂直 RNP 大于默认的垂直 RNP。	清除 CDU 信息，输入正确的垂直 RNP 值。



警戒信息	原因	修正措施
VNAV DISCONNECT（VNAV 脱开）（U10.4 和更高版本）	未达到 VNAV 接通标准（VNAV 脱开）。 在进近时，当 VNAV 接通时，FCC 已转换到 LVL CHG（高度层改变）。	人工控制垂直航径。

有意留空



FMC 输入错误信息

这些信息与错误的草稿行输入有关。FMC 输入错误信息:

· 显示在 CDU 草稿行
· 输入错误时 CDU 信息灯亮
· 暂时改写草稿行的数据。

使用 CLR（清除）键或键入新数据以抹除信息。如用清除键抹除信息，先前输入的信息重新显现。如在错误信息上输入新的数据，该信息和先前输入的数据一同被抹除。

输入错误信息	原因	修正措施
ALT CONSTRAINT XXXXX (waypoint identifier)（高度限制 XXXXX）（航路点识别器）	修订的飞行计划与有高度限制的航路点产生高度冲突。	清除信息并修改输入。
DATA BASE FULL（数据库已满）	试图对已经满的辅助或临时导航数据库进行输入。	在导航数据页将不必要的航路点、导航设备或机场从相应的数据库删除，重新尝试输入。
DUPLICATE FLIGHT PLAN ID（飞行计划名称重复）（U10.3 和更高版本）	重复输入已有的补充飞行计划名称。	清除信息，选择不同的飞行计划名称。
INVALID DELETE（删除无效）	使用删除键删除不该删除的数据行。	清除信息并在按压删除键后选择正确的数据行。
INVALID ENTRY（输入无效）	在所选的数据行，数据输入的格式、范围等不正确。输入的所需到达时间航路点不在飞行计划中。	清除信息和草稿行输入，使用正确的数据重新输入。
INVALID QUAD（扇区无效）（U10.2 和更高版本）	等待（HOLD）页扇区输入格式或范围不正确。	清除信息并修改扇区输入。

输入错误信息	原因	修正措施
NO OFFSET AT LEG XXXXX (waypoint)（在航段 XXXXX 不能进行水平偏置）（航路点）	准备输入的水平偏置起始或结束航路点是不可偏置的（如安装了水平偏置）。	清除信息并修改航路。
NOT IN DATA BASE（不在数据库中）	所输代码不在 FMC 数据库中。	清除信息并检查数据输入，或在导航数据页向辅助或临时导航数据库输入所需的数据。
NOT IN FLIGHT PLAN（不在飞行计划中）	所输入的所需到达时间航路点或水平偏置（如安装）的开始/结束航路点不在有效飞行计划中。	清除信息并修改输入。
ROUTE FULL（航路已满）	试图输入超过最大允许数量的航路点或等待航线。	清除信息并检查已存在的和所需的航路点和等待航线，以进行可能的删除。
SUPP RTE DATA BASE FULL（补充航路数据库已满）（U10.3 和更高版本）	试图保存第 11 个补充飞行计划。	清除信息，删除不需要的补充飞行计划并重新尝试输入。



FMC 咨询信息

这些信息与 FMC 状态有关。FMC 咨询信息:

· 显示在 CDU 草稿行
· 使两部 CDU 的信息灯亮。

用 CLR 键或修正信息产生的条件来清除信息。在草稿行人工输入数据使信息暂时消失。数据清除后，信息返回草稿行。

咨询信息	原因	修正措施
ABOVE MAX CERT ALT（超过最大验证高度）	飞机在最大验证高度以上。	下降到最大验证高度以下。
APPRCH VREF NOT SELECTED（未选择进近参考速度）	飞机已过渡到进近，但未在进近基准（APPROACH REF）页选择参考速度。	在进近基准（APPROACH REF）页上选择参考速度。
ARR N/A FOR RUNWAY（跑道与进场程序要求不符）	跑道或进近与所选进场程序不符。	在进场（ARRIVALS）页修改选择。
BUFFET ALERT（抖杆警戒）	当前情况造成机动裕度小于规定。	使飞机回到操作包线之内。
CHECK FMC FUEL QUANTITY（检查 FMC 燃油量）	FMC 探测到燃油量意外消耗。	检查燃油量指示并进行修正。
DES PATH UNACHIEVABLE（无法完成下降航径）	航径下降中高于航径时，FMC 预计飞机无法达到下一个航路点的剖面限制。（LNAV 保持接通）。	修改限制。
DRAG REQUIRED（需要阻力）	空速大于 FMC 目标速度 10 节或以上，或在 Vmo/Mmo 的 5 节范围之内。	按需使用减速板、配平或收油门，将飞机速度降至 FMC 目标速度 5 节内。

咨询信息	原因	修正措施
FMC APP MODE UNAVAIL-GP（FMC 进近方式不可用－下滑航径） （U10.5 和更高版本）	FMC 中选择的进近没有指定最后进近的下滑角。FMC 进近方式不能用于这种进近。	选择另一种进近。清除信息。
INVALID OFFSET（偏置无效）	所需的偏置不符合 FMC 偏置要求。	清除信息并修改输入。
KEY/FUNCTION INOP（键/功能不可用）	按压的方式键所对应的 FMC 功能沿未实现或开通。（仅 FANS FMC）	清除信息或选择另一 CDU 页面显示。
LOC CAP ACTIVE（航向道截获生效）	飞机逐渐转向航向道或 GLS 航道，并保持切入航向。	人工清除信息，或等待 AFDS 发出信息以重置 FMC 状态。
LOC CAP CANCELLED（航向道截获取消）	飞行计划修改或飞机状态不能完成航向道截获。	人工清除信息，或等待 AFDS 重置为“航向道截获生效”。
MAX ALT FLXXX（最大飞行高度层）	在任何页面的高度输入大于当前所选的性能裕度的最大高度。	清除信息或修改输入的数据。
MAX MACH .XXX/ MIN MACH .XXX OR MAX CAS .XXX/ MIN CAS .XXX （最大马赫/最小马赫或最大空速/最小空速）	对于所输入的巡航或梯度爬升高度，FMC 目标速度比最大抖杆速度大或比最小抖杆速度小。	改变目标速度使之在限制内或输入一个较低的高度。
NO DES PATH AFTER XXXXX (waypoint)（在 XXXXX 之后无下降航径）（航路点）	在航路点 XXXXX 后，FMC 无法建立符合所有高度限制的航径下降。	在航路航段（RTE LEGS）页修改速度或高度限制。

咨询信息	原因	修正措施
NOT ON INTERCEPT HEADING（不在切入航向）	飞机不在现用航段的 LNAV 截获要求范围内（LNAV 脱开）。	人工飞行至切入航向上并重新接通 LNAV。
OFFSET DELETED（水平偏置被删除）	从飞行计划中删除所输的开始航路点（如安装水平偏置）。	清除信息并修改航路。
OFST ENDS ABEAM XXXXXX（水平偏置终点正切 XXXXXX）	在水平偏置结束航路点（XXXXXX）和开始航路点之间存在无效的偏置航段或不存在结束航路点。	清除信息并修改航路。
PERF DEFAULTS DELETED（性能默认值删除）	由于与性能数据库限制有冲突，性能数据库已被自动删除。	通知机务人员。
POS SHIFT OVER 50NM（位置飘移超过 50 海里）（U10.6 和更高版本）	当前选择了一个可行的位置偏移，执行后将导致 FMC 位置飘移超过 50 海里。	清除信息。
PROGRAM PIN ERROR（程序针错误）	FMC 线路连接不正确。	系统不可用。通知维护人员。用清除键无法清除信息。
PROGRAN PIN NOT IN DB（程序针不在数据库中）	FMC 连接线路或性能数据库不正确。	通知机务人员。
RESET MCP ALT（重调 MCP 高度）	正常的 FMC 工作要求飞离 MCP 高度。	在正确的方向选择一个 MCP 高度。（爬升时选择更高高度，下降时选择更低高度。）
RESET MCP APP MODE（垂置 MCP 进近方式）（U10.5 和更高版本）	当 FCC 进近方式预位或接通时，改变了进近方式。	清除并重新预位 FCC 进近方式。清除信息。

咨询信息	原因	修正措施
RUNWAY N/A FOR SID（跑道与标准仪表离场不符）	所选的跑道不适用所选的离场程序。	清除信息并检查离场（DEPARTURES）页的选择。按需修改。
SELECT ACTIVE WPT/LEG（选择现用航路点/航段）	起飞时电源重新接通或插入不同的飞行计划。	执行直飞或航段切入以告诉 FMC 当前生效航路。
STEEP DESCENT AFTER XXXXXX（在 XXXXXX 之后下降垂直角过大）	在航路点 XXXXXX 之后存在过大的垂直不连续。	检查航路。
TAI ON ABOVE 10℃（在 10℃以上热防冰接通）	全温大于 + 10℃，防冰工作。	清除信息并检查发动机和/或机翼防冰的使用。
UNABLE CRZ ALT（无法达到巡航高度）	在所输的巡航高度上，FMC 预计无巡航时间。	清除信息并查看巡航高度选择。
UNABLE MACH .XXX（无法达到 M.XXX）	按照当前全重，无法达到所输的巡航马赫数。	选择一个较小的马赫数或等到较小全重时。
UNABLE TO OFFSET（无法进行水平偏置）	由于受几何限制，无法进行有效的水平偏置操作。	清除信息并修改航路。
USING RSV FUEL（使用备份燃油）	预计的目的地机场剩余燃油少于性能起始（PERF INIT）页上输入的备份燃油。	清除信息；如需要，改变航路。
V SPEEDS UNAVILABLE（V 速度不可用）	由于在航路、性能起始或起飞基准（TAKEOFF REF）页有不合理的输入，FMC 无法计算 V 速度。	修正影响 V 速度计算的输入。
VERIFY RNP VALUE（核实所需导航性能值）	进行所需导航性能输入时，当前的所需导航性能值小于人工输入值或实际导航性能大于人工输入的所需导航性能。	改变或删除人工输入的所需导航性能。



咨询信息	原因	修正措施
VERIFY VERT RNP VALUE（核实垂直所需导航性能数值）（U10.5 和更高版本）	当 CDS 导航性能刻度可用时，人工输入的垂直 RNP 值大于垂直 RNP 默认值或人工输入的垂直 RNP 小于垂直 ANP。	清除信息。改变或删除人工输入的 RNP 值。
XXXX（机场代码）	在位置起始（POS INIT）页上输入一个基准机场，但航路页 1 仍未输入起飞机场。	在起飞机场数据行输入机场代码。
XXXXX（MCP 高度值）	显示巡航页时，在自动驾驶飞行指引系统 MCP 上重置一个与巡航高度不同的高度时，导致该高度显示在草稿行。	在相应的目标高度数据行输入 MCP 高度。

FMC 数据链信息

这些信息与 FMC 数据链信息状态有关。FMC 数据链警戒和咨询信息与上述警戒及咨询信息的功能一样。



FMC 数据链警戒信息

警戒信息	原因	修正措施
ALTN DEST UPLINK（备降场上链）	在备降场（ALTN DEST）页已安装 FMC 备降场上链信息，并随时供飞行机组查阅（如安装备降场）。	检查备降场上链信息。
CRZ WIND UPLINK LOADING（巡航风上链正在安装）	正在安装 FMC 巡航风上链信息(在航路数据(RTE DATA）页选择了 LOAD 后）。	等待安装完毕。
CRZ WIND UPLINK READY（巡航风上链已准备好）	已接收 FMC 巡航风上链信息，并可安装在航路数据（RTE DATA）页。	选择航路数据（RTE DATA）页，安装巡航风，执行或删除。
CRZ WIND XXXXX（Cruise altitude）UPLINK（在 XXXXX 高度的巡航风上链）	FMC 巡航风上链信息已安装在航路数据（RTE DATA）页，供机组查阅。	检查巡航风上链信息，执行或删除。
DATALINK CONFIG INVALID（数据链配置无效）	FMC 数据链配置文件的有效性检查未通过	通知地面机务。
DESCENT FORCASTS UPLINK（下降预测上链）	FMC 下降预测上链信息已装入下降预测页，以备机组查阅。	查阅下降预测上链，执行或删除。
FORECAST UPLINK READY（预报上链准备好）	已收到 FMC 下降预报上链信息，随时可安装在下降预报（DES FORECASTS）页。	选择下降预报（DES FORECASTS）页，安装下降预报风，执行或删除。

警戒信息	原因	修正措施
INVALID TAKEOFF XXX/YYY (runway or runway/intersection identifier)（在 XXX/ YYY 跑道交叉道起飞无效）	输入的跑道（航路页）或跑道/交叉道（起飞基准（TAKEOFF REF）页）与 FMC 储存器内的跑道起飞数据一致。然而，飞机受所选跑道的性能限制。	清除信息。输入正确的起飞数据，请求新的起飞数据上链，或输入新的跑道或跑道/交叉道代码。
NAV DATA LOADING（导航数据正在安装）	已收到 FMC 辅助导航数据上链信息并且正在安装。	等待安装完毕。
NAV DATA UPLINK（导航数据上链）	FMC 辅助导航数据上链信息已装入辅助导航数据（SUPP NAV DATA）页，可供机组查阅。	检查辅助导航数据上链信息，执行或删除。
PARTIAL ALTN DEST UPLINK（部分备降场上链）	FMC 备降场上链信息已装在备降场（ALTN DEST）页，但安装过程中出错。（如安装了备降场）	检查备降场上链信息，执行或删除。
PARTIAL FORECASTS UPLINK（部分预报上链）	FMC 下降预报上链信息已装入下降预报（DES FORECASTS）页，但在安装过程中出错。	检查下降预报上链信息，执行或删除。
PARTIAL LIMITS UPLINK（部分限制上链）	FMC 性能限制上链信息已装入性能限制（PERF LIMITS）页，但在安装过程中出错。	检查性能限制上链信息，执行或删除。



警戒信息	原因	修正措施
PARTIAL NAV DATA UPLINK（部分导航数据上链）	FMC 辅助导航数据上链信息已装入辅助导航数据（SUPP NAV DATA）页，但在安装过程中出错。	检查辅助导航数据链，执行或删除。
PARTIAL PERF INIT UPLINK（部分性能起始上链）	FMC 性能起始上链信息已装入性能起始（PERF INIT）页，但在安装过程中出错。	检查性能起始上链信息，执行或删除。
PARTIAL ROUTE UPLINK（部分航路上链）	FMC 航路上链信息已装入航路页面，但在安装过程中出错。	检查航路上链信息，执行或删除。
PERF INIT UPLINK（性能起始上链）	FMC 性能起始上链信息已装入性能起始（PERF INIT）页，可供机组查阅。	检查性能起始上链信息，执行或删除。
PERF INIT UPLINK READY（性能起始上链准备好）	FMC 性能起始上链信息已收到，并可安装在性能起始（PERF INIT）页上。	选择性能起始（PERF INIT）页，安装性能起始数据，执行或删除。
PERF LIMITS UPLINK（性能限制上链）	FMC 性能限制上链信息已装在性能限制（PERF LIMITS）页，可供机组查阅。	检查性能限制上链信息，执行或删除。
PERF LIMITS UPLINK READY（性能限制上链准备好）	FMC 性能限制上链信息已收到，并可安装在性能限制（PERF LIMITS）页。	选择性能限制（PERF LIMITS）页，安装性能限制，执行或删除。

警戒信息	原因	修正措施
RESEND MESSAGE（重发信息）	正试图发送 FMC 下链信息，但 FMC 无法将信息传递给 ACARS 管理组件。	重发下链信息。
ROUTE DATA UPLINK（航路数据上链）	FMC 航路上链信息已装在航路页，可供机组查阅。	检查航路上链信息，执行或删除。
ROUTE UPLINK LOADING（航路上链正在安装）	正在安装 FMC 航路上链信息（在航路页选择了安装后）	等待安装完毕。
ROUTE UPLINK READY（航路上链已准备好）	FMC 航路上链信息已收到，可安装在航路页上。	选择航路页，安装航路，执行或删除。
RTA DATA UPLINK（所需到达时间数据上链）	FMC 所需到达时间上链信息已装在 RTA 进程页，可供机组查阅。	检查 RTA 上链信息，执行或删除。



警戒信息	原因	修正措施
RTA UPLINK READY（RTA 上链准备好）	FMC RTA 上链信息已收到，可安装在 RTA 进程（PROGRESS）页。	选择 RTA 进程（PROGRESS）页，安装 RTA 数据，执行或删除。
TAKEOFF DATA LOADED（起飞数据已安装）	与跑道（航路页）或跑道/交叉道（起飞基准（TAKEOFF REF）页）一致的上链起飞数据已装在起飞基准（TAKEOFF REF）页上，可供机组查阅。	选择起飞基准（TAKEOFF REF）页，接受或拒绝起飞数据。
TAKEOFF DATA UPLINK（起飞数据上链）	含有一套或多套跑道起飞数据的 FMC 起飞数据上链信息已收到并装在 FMC 储存器里。	输入相应的跑道（航路页）或跑道/交叉道（起飞基准（TAKEOFF REF）页）以提取跑道起飞数据。

FMC 数据链咨询信息

咨询信息	原因	修正措施
INVALID ALTN DEST UPLINK（无效的备降场上链）	FMC 备降场上链信息已收到，但因有错被拒绝了。	清除信息。
INVALID CRZ WIND UPLINK（无效的巡航风上链）	FMC 巡航风上链信息已收到，但因有错被拒绝了。	清除信息。
INAVLID FORECASTS UPLINK（无效的预报上链）	FMC 下降预报上链信息已收到，但因有错被拒绝了。	清除信息。
INVALID LIMITS UPLINK（无效的限制上链）	FMC 性能限制上链信息已收到，但因有错被拒绝了。	清除信息。
INVALID NAV DATA UPLINK（无效的导航数据上链）	FMC 辅助导航数据上链信息已收到，但因有错被拒绝了。	清除信息。
INVALID PERF INIT UPLINK（无效的性能起始上链）	FMC 性能起始上链信息已收到，但因有错被拒绝了。	清除信息。
INVALID ROUTE UPLINK（无效的航路上链）	FMC 航路上链信息已收到，但因有错被拒绝了。	清除信息。
INVALID RTA UPLINK（无效的 RTA 上链）	FMC RTA 上链信息已收到，但因有错被拒绝了。	清除信息。
INVALID TAKEOFF UPLINK（无效的起飞上链）	FMC 起飞数据上链信息已收到，但因有错被拒绝了。	清除信息。



有意留空

燃油 目录

第 12 章 第 0 节



有意留空

燃油 第 12 章
控制和指示 第 10 节

燃油控制面板

FORWARD OVERHEAD PANEL

1 **发动机活门关闭（ENG VALVE CLOSED）和翼梁活门关闭（SPAR VALVE CLOSED）指示灯**

熄灭－相关的发动机或翼梁燃油关断活门打开。

亮（蓝色）－

· 明亮－相关的发动机或翼梁燃油关断活门在位置转换过程中，或是活门位置与发动机起动手柄或发动机火警电门位置不一致。

· 暗亮－相关的发动机或翼梁燃油关断活门关闭。

2 **燃油温度（FUEL TEMP）计**

指示 1 号油箱的燃油温度。



3 **交输活门打开（VALVE OPEN）灯**

熄灭－交输活门关闭。

亮（蓝色）－

· 明亮－交输活门在位置转换过程中，或是活门位置与交输选钮的位置不一致。

· 暗亮－交输活门打开。

4 **燃油滤旁通（FILTER BYPASS）指示灯**

熄灭－燃油滤正常工作。

亮（琥珀色）－由于燃油滤污染，即将旁通燃油滤。

5 **交输（CROSSFEED）选钮**

控制燃油交输活门。

关闭－隔离 1 号和 2 号发动机供油管路。

打开－连接 1 号和 2 号发动机供油管路。

6 **中央油箱燃油泵低压（FUEL PUMP LOW PRESSURE）灯**

亮（琥珀色）－燃油泵输出压力低且燃油泵电门在 ON 位。

注： 中央油箱燃油泵电门在 ON 位时，如一个低压灯连续亮 10 秒将使主警告灯和燃油系统信号牌灯亮。

熄灭－燃油泵输出压力正常，或燃油泵电门在 OFF 位。

7 **燃油泵（FUEL PUMP）电门**

ON－启动燃油泵。

OFF－抑制燃油泵。

注： 当一个中央油箱燃油泵电门在 OFF 位时，该泵的自动关断逻辑复位。当将该中央油箱燃油泵电门先在 OFF 然后在 ON 位时，泵会重新启动，直到将电门放到 OFF 位或自动判断逻辑解除其工作。

8 **主油箱燃油泵低压（FUEL PUMP LOW PRESSURE）灯**

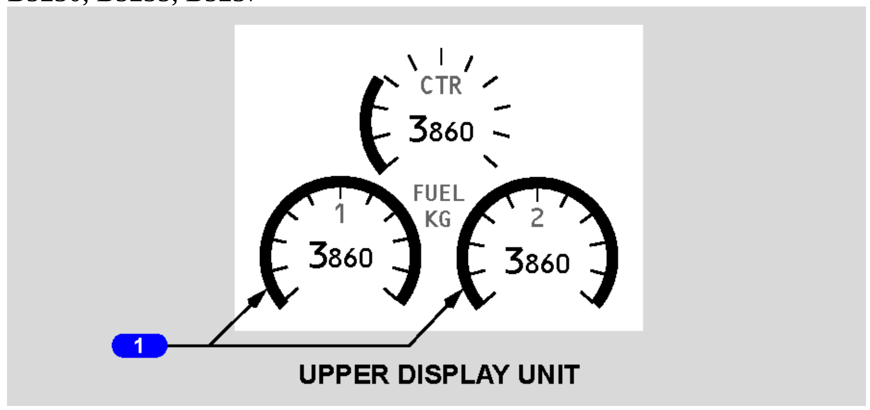
亮（琥珀色）－燃油泵输出压力低，或燃油泵电门在 OFF 位。

注： 同一油箱的两个低压灯亮会使主警告灯和燃油系统信号牌灯亮。如一个低压灯亮，则按压再现主警告灯时，主警告灯和燃油系统信号牌灯亮。

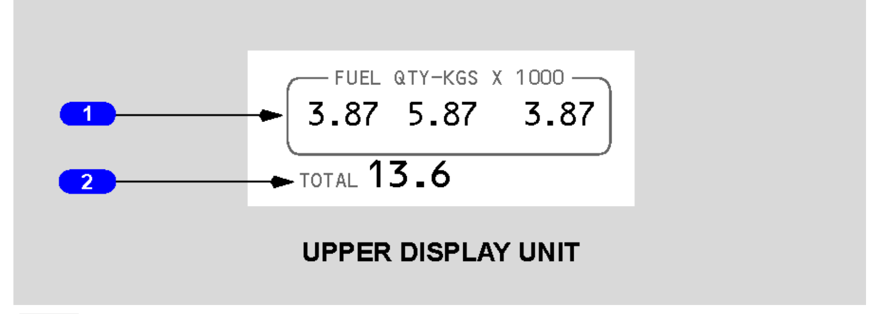
熄灭－燃油泵输出压力正常。

燃油量指示

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237



B5156-B5157, B5189-B5193, B5195, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



1 燃油（**FUEL**）量指示器

显示（白色）－指示相应油箱的可用燃油。

- 需要备用交流电源。

  B5120-B5123, B5125-B5129
- 精确度为油箱最大容量的 ± 1.0%。

  B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
- 精确度为油箱最大容量的 ± 2.0%。



2 总燃油量指示器

B5156-B5157, B5189-B5193, B5195, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

显示（白色）－指示可用燃油总量。

燃油警戒指示

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237



B5156-B5157, B5189-B5193, B5195, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

FUEL QTY-KGS X 1000
0.41 0.2 0.41
LOW LOW
TOTAL 1.0

FUEL QTY-KGS X 1000
3.86 3.86 3.86
CONFIG
TOTAL 11.5

FUEL QTY-KGS X 1000
2.5 .2 3.1
IMBAL
TOTAL 5.7

1
2
3

UPPER DISPLAY UNIT

1 燃油量低（LOW）警戒

显示（琥珀色）－

· 相关主油箱燃油量低于 907 公斤
· 油量增加到 1134 公斤时显示才消失

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237

油量低时，油箱燃油量指示上的油量弧和数字会变成琥珀色。

B5156-B5157, B5189-B5193, B5195, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

油量低时，油箱燃油量指示上的数字会变成琥珀色。

2 **燃油形态（CONFIG）警戒**

显示（琥珀色）–

· 任一发动机在工作

· 中央油箱油量超过 726 公斤；且

· 两个中央油箱泵电门在 OFF 位

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237

中央油箱燃油量指示上的油量弧和数字变成琥珀色。

B5156-B5157, B5189-B5193, B5195, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

中央油箱燃油量指示上的数字会变成琥珀色。

保持显示直到 –

· 双发停止转动

· 中央油箱油量低于 363 公斤

· 一个中央油箱泵电门在 ON 位

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237

中央油箱燃油量指示上的油量弧和数字返回正常。

B5156-B5157, B5189-B5193, B5195, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

中央油箱燃油量指示上的数字返回正常。



3 燃油不平衡（IMBAL）警戒

显示（琥珀色）–

· 主油箱之间油量相差超过 453 公斤
· 在油量较低的主油箱下方显示
· 飞机在地面时指示被抑制
· 当与燃油量低指示一同存在时，被燃油量低指示抑制
· 燃油不平衡减少至 91 公斤时，显示消失

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237

油量较低油箱的燃油量指示上的油量弧和数字变成琥珀色。

B5156-B5157, B5189-B5193, B5195, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

油量较低油箱的燃油量指示上的数字变成琥珀色。

有意留空

加油/放油/计量

1

2

(multiple wing locations)

4

5

3

7

6

RIGHT WING LEADING EDGE

1 **燃油计量尺**

可将根据油尺读数得出的燃油量或重量与燃油量指示器指示的燃油重量作比较:

- 每个主油箱内安装了六个油尺，中央油箱安装了四个油尺
- 将油尺从油箱拉出并利用磁力锁在一个内部浮子上就可获得油尺读数。当油尺拉出机翼蒙皮时即可读出燃油深度。

2 **人工放油活门**

打开－将发动机供油系统和加油台互相连接，以便:

- 放油
- 地面传输燃油。

关闭－将发动机供油系统与加油台隔离。

3 **加油接口**

用作单口加油的软管插孔。

4 **螺线管超控**

机械打开螺线管操纵的活门。如有燃油压力，燃油活门打开。

5 **加油活门**

将电瓶电门置于 ON 位，加油盖板打开，燃油压力会打开活门。

6 **加油电源控制继电器**

盖板关闭－近地传感器断开加油系统的电源。
盖板打开－加油系统电源接通且面板灯亮。

7 **测量计和加油面板**



测量计和加油面板

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



RIGHT WING LEADING EDGE

B5120-B5123, B5125-B5129



RIGHT WING LEADING EDGE

8 加油指示测试电门（**FUELING INDICATION TEST SWITCH**）

（弹簧－保持在中立位）

TEST GAGES（测量计）－检查燃油量指示器的工作。

FUEL DOOR SWITCH BYPASS（燃油盖板电门旁通）－若加油电源控制继电器失效，接通加油面板电源。

9 加油活门位置灯（**VALVE POSITION LIGHTS**）

熄灭－

· 加油活门电门在 OPEN 位且相应油箱已满

· 加油活门电门在 CLOSED 位
亮（蓝色）– 加油活门电门在 OPEN 位且相应油箱未加满。

10 **加油活门电门**

打开 – 接通相关油箱的加油活门电源。
关闭 – 断开相关油箱加油活门电源。

11 **燃油量（FUEL QTY）指示器**

指示相应油箱的可用燃油总量。

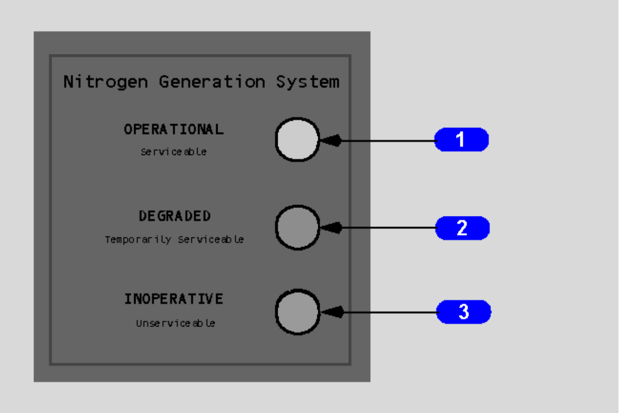
12 **燃油量选钮**

B5120-B5123, B5125-B5129

旋转 – 设置相关油箱所需总油量。

氮气发生系统（NGS）

B5247, B5252-B5253, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



1 **工作（OPERATIONAL）灯（绿色）**

NGS 完全可工作。

2 **降级灯（DEGRADED）（蓝色）**

NGS 可工作，但只能在降级状态工作。

3 **不工作（INOPERATIVE）灯（琥珀色）**

NGS 不工作。
注： 没有灯亮也表示 NGS 不工作。



有意留空

燃油 第 12 章
系统说明 第 20 节

介绍

燃油系统为发动机和 APU 提供燃油。燃油储存在机翼和机翼中央的三个油箱内。

有关发动机和 APU 燃油系统的说明，请查阅第 7 章“发动机、APU”。

供油

两台发动机通常由中央油箱压力供油，直到中央油箱油量接近零，再由发动机各自对应的主油箱压力供油。整个燃油系统中有许多单向活门以确保燃油流向正确，防止油箱之间的燃油传输。

氮气发生系统（NGS）

B5247, B5252-B5253, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

在飞行的所有阶段，NGS 将引气转换为“充满氮气的空气”（NEA）。NEA 被运送至中央油箱以降低油箱的可燃性。NGS 的操作对飞行机组来说是透明的；它不需要机组采取任何措施来操作系统，也没有任何驾驶舱指示。NGS 在起飞后自动开始工作，并在爬升、巡航、下降、着陆和滑行期间持续工作一段时间。NGS 会在一定时间后或当引气压力不可用时关断。出现以下非正常飞行条件时，NGS 也会自动关断:

· 飞机在地面且不在测试方式
· 空中任一发不运转
· 在货舱或主驾驶舱区域探测到火警或烟
· 左空调组件过热
· 中央油箱加油活门打开。

油箱主要由预置的点火源保护，因此带不工作的 NGS 放行在 MEL 程序下可接受。

NGS 有一工作指示器，位于临近 APU 火警控制面板的主轮舱内。



燃油泵

每个燃油油箱均使用两个交流电源驱动的燃油泵，该泵由通过泵的燃油冷却和润滑。中央油箱燃油泵产生的压力比主油箱的泵产生的压力大。这能确保在所有燃油泵都工作时，先使用中央油箱的燃油。每个泵各自的压力传感器对该泵的输出压力进行监测。

当中央油箱燃油泵的传感器探测到输出压力低时，稍微延迟之后，该泵会自动关断。

注： 当油箱油量低且飞机正在爬升、下降或在地面机头下倾时，燃油泵低压灯可能会闪亮。

注： 当油箱油量低且飞机在巡航阶段时，中央油箱燃油泵低压灯可能会闪烁。另外，可能会因为飞机姿态和/或泵入口位置的轻微不同而使得一个泵先出现低压指示。低压指示可能会在中央油箱油量读数为零后出现。低压灯会持续闪烁长达 5 分钟，然后相关中央油箱燃油泵的燃油系统信号牌灯和主警告灯亮。

抽吸供油

主油箱油泵压力低时，每台发动机都能通过一个旁通油泵的抽吸供油管道从其相应的主油箱吸油。飞机爬升时，由于气压的减少，从油箱燃油会释放出被溶解的空气。这些气体可能会聚集在抽吸供油管道并限制燃油流量。在高高度时，油量的减少可能会导致出现推力衰减或发动机熄火。

到达巡航高度后，油箱中的被溶解的空气会完全放空。放空被溶解的空气所需的时间取决于飞机高度、燃油温度和燃油类型。一旦被溶解的空气放空，发动机可以在巡航功率下进行抽吸供油。

主油箱旁通活门也可用于抽吸放油。

燃油交输

发动机的多条燃油管路通过交输活门互联。该活门是由电瓶汇流条供电的直流操纵。

燃油泵工作时，通过打开燃油交输活门可将任一主油箱内的燃油压力提供给两台发动机。连续使用燃油交输可能会出现燃油不平衡情况。

燃油关断活门

翼梁燃油关断活门位于发动机安装点的机翼处。活门由热电瓶汇流条供电的直流电动机操纵。发动机燃油关断活门是燃油作动、螺线管控制的活门，由电瓶汇流条供电。当相应的发动机火警电门拔出或发动机起动手柄在 CUTOFF 位时，翼梁燃油关断活门和发动机燃油关断活门都会关闭。

中央油箱回油喷射泵

当 1 号主油箱油量约为半满且其前油泵电门在 ON 位时，中央油箱回油喷射泵自动开始将中央油箱内剩余燃油传输至 1 号主油箱。燃油回油程序一旦开始就一直持续到飞行结束。

燃油温度

燃油控制面板的燃油温度计显示燃油温度。1 号主油箱内传感器对燃油温度进行监测。温度指示系统使用交流电源。

APU 供油

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

交流燃油泵工作时，由左侧燃油管给 APU 提供燃油。如交流燃油泵未工作，从 1 号主油箱抽吸供油。

B5120-B5123, B5125-B5129

安装了一部直流电源驱动的 APU 燃油增压泵以确保流向 APU 燃油控制组件的燃油压力为正。在 APU 起动和工作时，如 APU 燃油控制组件感应到燃油压力低，该泵自动工作。当交流燃油泵向燃油管增压时，该泵自动断开。

燃油油量指示

燃油量指示系统对每个油箱内可用燃油进行计算。每个油箱的燃油量在上 DU 和加油台面板上显示。

B5120-B5123, B5125-B5129

系统提供一个不同燃油密度的修正。



加油/放油/地面传输

快速加油和放油是通过右翼加油台的一个单点压力加油口完成的。加油台也用于油箱之间地面传输。

位于 2 号发动机外侧的人工放油活门与发动机供油系统和加油台互联。打开该活门可进行放油和油箱之间的传输。

加油时关断系统能使油箱加满时每个油箱内的加油活门自动关闭。

燃油油箱位置和容量（可用燃油）

1 号和 2 号主油箱与机翼结构形成一个整体。中央油箱位于两个翼根之间的机身内并向外延伸至机翼部分。

这些数据表示的是可用燃油的大致油量。相关的载重与平衡控制和装载手册提供了在各种条件下的准确数据。

油箱	升	公斤*
1 号	4,876	3,915
2 号	4,876	3,915
中央	16,273	13,066
总计	26,025	20,896

*飞机水平姿态时的可用燃油，燃油密度=0.8029 公斤/升。

燃油系统示意图

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

ENG VALVE CLOSED
SPAR VALVE CLOSED
FUEL TEMP
°C
ENG VALVE CLOSED
SPAR VALVE CLOSED
FILTER BYPASS
VALVE OPEN
FILTER BYPASS
CROSS FEED
LOW PRESSURE
LOW PRESSURE
FUEL PUMPS
OFF
L
R
ON
CTR
LOW PRESSURE
LOW PRESSURE
LOW PRESSURE
LOW PRESSURE
AFT
FWD
FWD
AFT
OFF
OFF
FUEL PUMPS
ON
ON
1
2
ENGINE FUEL SHUTOFF VALVE
MANUAL DEFUELING VALVE
FUELING STATION
CENTER TANK
SPAR FUEL SHUTOFF VALVE
NO. 1 TANK
ENGINE BYPASS VALVE
NO. 2 TANK
APU BYPASS VALVE
APU FUEL SHUTOFF VALVE
APU
CENTER TANK FUEL SCAVENGE JET PUMP
CONDITION: ENGINES OPERATING
CENTER TANK FEEDING ENGINES
FUEL FEED





B5120-B5123, B5125-B5129

ENG VALVE CLOSED
SPAR VALVE CLOSED
FUEL TEMP
°C
FILTER BYPASS
VALVE OPEN
CROSS FEED
LOW PRESSURE
FUEL PUMPS
OFF
ON
L
R
CTR
AFT
FWD
1
2
ENGINE FUEL SHUTOFF VALVE
MANUAL DEFUELING VALVE
FUELING STATION
CENTER TANK
SPAR FUEL SHUTOFF VALVE
NO. 1 TANK
NO. 2 TANK
ENGINE BYPASS VALVE
APU BYPASS VALVE
APU FUEL PUMP
APU FUEL SHUTOFF VALVE
APU
CENTER TANK FUEL SCAVENGE JET PUMP

CONDITION: ENGINES OPERATING
CENTER TANK FEEDING ENGINES

FUEL FEED

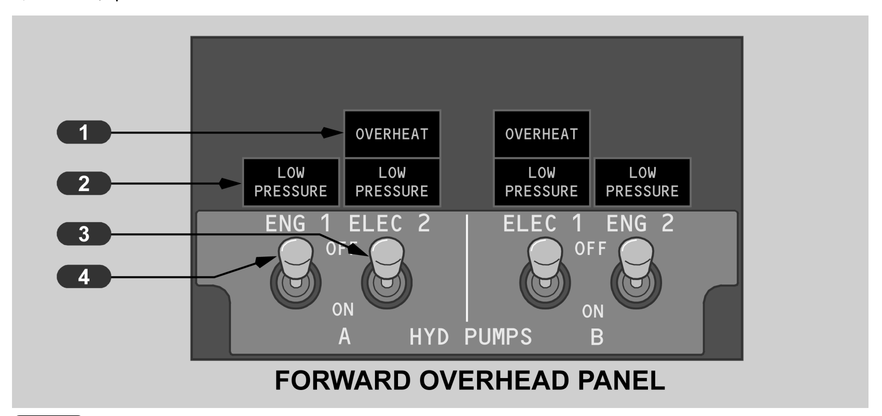
液压 第 13 章
目录 第 0 节



有意留空

液压 第 13 章
控制和指示 第 10 节

液压面板



1 电动液压泵过热（OVERHEAT）灯

亮（琥珀色）– 用于冷却并润滑相应电动机驱动泵的液压油过热或泵本身过热。

2 液压泵低压（LOW PRESSURE）灯

亮（琥珀色）– 相应泵的输出压力低。

注：发动机火警电门提起后，低压灯不起作用。

3 电动液压泵（ELECTRIC HYDRAULIC PUMPS）电门

ON – 给相应的电动机驱动泵供电。

OFF – 断开泵的电源。

4 发动机液压泵（ENGINE HYDRAULIC PUMPS）电门

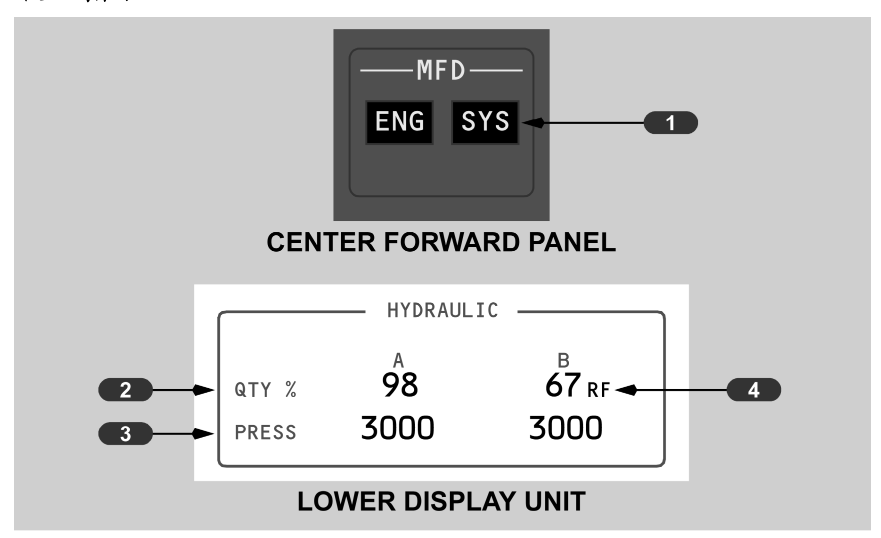
ON – 泵内阻塞活门断电，使泵的压力能进入系统。

注：关车时应保持在 ON 位以延长螺线管寿命。

OFF – 给阻塞活门供电以阻止泵输出。



液压指示



1 多功能显示（MFD）系统（SYS）电门

按压－系统（SYS）

- 在下 DU 上显示液压指示；或若主面板显示组件电门放到 INBD MFD 位置时，则在内侧 DU 上显示。
- 再次按压，清除相应 DU 上的指示。

2 液压（HYDRAULIC）系统油量（QUANTITY）指示（白色）

以数字百分比（0%至 106%）指示液压油量。

注： 在每个液压油箱上也有油量显示。

3 液压（HYDRAULIC）系统压力（PRESSURE）指示（白色）

指示系统压力：

- 正常压力－3000 psi
- 最大压力－3500 psi。

注： 当一个液压系统的两个泵都关断时，指示读数可能为液压系统油箱压力，通常小于 100 psi。

4 加油（REFILL）指示（RF）（白色）

亮（白色）－液压油量低于 76%。

注： 只有当飞机在地面且两台发动机关车，或在着陆后襟翼全收起的滑入过程中该指示才有效。

飞行操纵面板

FLT CONTROL
A B
STBY RUD
OFF
A ON
STBY RUD
OFF
B ON
STANDBY HYD
LOW QUANTITY
LOW PRESSURE
STBY RUD ON
ALTERNATE FLAPS
OFF
ARM
UP
OFF
DOWN
LOW PRESSURE
LOW PRESSURE
SPOILER
A B
OFF
ON
OFF
ON
FEEL DIFF PRESS
SPEED TRIM FAIL
MACH TRIM FAIL
AUTO SLAT FAIL
YAW DAMPER
YAW DAMPER
OFF
ON
1 2 3 4 5 6

FORWARD OVERHEAD PANEL

1 飞行操纵（**FLIGHT CONTROL**）电门

STBY RUD（备用方向舵）－启动备用泵并打开备用方向舵关断活门来给备用方向舵动力控制组件增压。

OFF－关闭飞行操纵关断活门，断开副翼、升降舵和方向舵的相应液压系统压力。

ON（保护位置）－正常工作位置。



2 飞行操纵低压（LOW PRESSURE）灯

亮（琥珀色）－

· 指示副翼、升降舵和方向舵的相应液压系统（A 或 B）压力低

· 当相应的飞行操纵电门放在 STBY RUD 位且备用方向舵关断活门打开时，该灯不起作用。

3 备用液压油量低（STANDBY HYDRAULIC LOW QUANTITY）灯

亮（琥珀色）－

· 指示备用液压油箱的油量低

· 始终预位。

4 备用液压低压（STANDBY HYDRAULIC LOW PRESSURE）灯

亮（琥珀色）－

· 指示备用泵输出压力低

· 只有在已选择备用泵工作或启动自动备用功能时才预位。

5 备用襟翼（ALTERNATE FLAPS）主电门

OFF（保护位置）－正常工作位置。

ARM－关闭后缘襟翼旁通活门，启动备用泵并预位备用襟翼位置电门。

6 备用方向舵接通（STBY RUD ON）灯

亮（琥珀色）－指示备用液压系统指令接通以向备用方向舵动力控制组件增压。

液压 第 13 章
系统说明 第 20 节

介绍

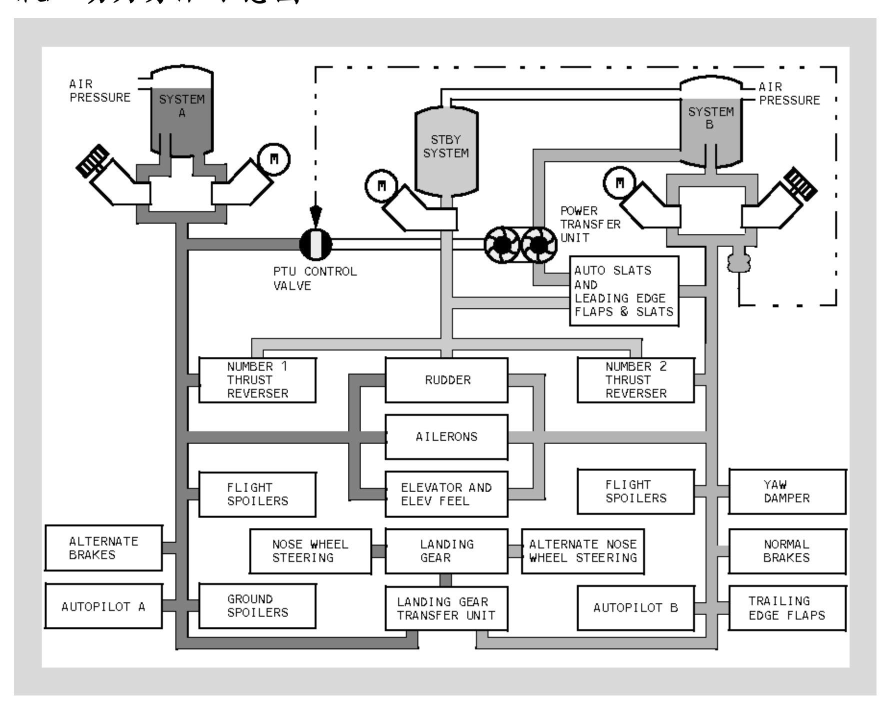
飞机上有三个液压系统：A 系统、B 系统和备用系统。如失去 A 和/或 B 系统压力，则使用备用系统。液压系统为飞机以下系统提供动力：

· 飞行操纵
· 前缘襟翼和缝翼
· 后缘襟翼
· 起落架
· 机轮刹车
· 前轮转弯
· 反推
· 自动驾驶。

无论 A 或 B 系统都可为所有飞行操纵系统提供动力，且对飞机可控性无任何影响。

每个液压系统都有一个液压油箱，该油箱位于主轮舱区域内。A 和 B 系统油箱由引气增压。而备用系统油箱则与 B 系统油箱相连接以进行增压和勤务工作。给所有油箱增压可确保送往所有液压泵的液压油流量正常。

液压动力分配示意图





A 和 B 液压系统

由 A 和 B 系统提供动力的部件有:

A 系统	B 系统
· 副翼	· 副翼
· 方向舵	· 方向舵
· 升降舵和升降舵感觉	· 升降舵和升降舵感觉
· 飞行扰流板（每个机翼两片）	· 飞行扰流板（每个机翼两片）
· 地面扰流板	· 前缘襟翼和缝翼
· 备用刹车	· 正常刹车
· 1 号反推	· 2 号反推
· 自动驾驶 A	· 自动驾驶 B
· 正常前轮转弯	· 备用前轮转弯
· 起落架	· 起落架转换组件
· 动力转换组件（PTU）	· 自动缝翼
	· 偏航阻尼器
	· 后缘襟翼。

A 和 B 液压系统泵

A 和 B 液压系统都有一个发动机驱动泵和一个交流电动机驱动泵。A 系统的发动机驱动泵由 1 号发动机驱动，B 系统的发动机驱动泵由 2 号发动机驱动。一个发动机驱动液压泵提供的液压油量约是其相应的电动机驱动液压泵的 4 倍。

1 号发动机（A 系统）或 2 号发动机（B 系统）泵的开/关电门可控制发动机驱动泵的输出压力。将电门放在关断位可阻断液压油流入系统部件。然而，只要发动机在工作，发动机驱动泵会继续转动。拔出发动机火警电门可使断绝液压油流入发动机驱动泵，并使相应的低压灯不起作用。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
2 号电动（A 系统）或 1 号电动（B 系统）泵开/关电门可控制相应的电动机驱动泵。如任一系统探测到过热，相应的过热灯亮。

B5155
2 号电动（A 系统）或 1 号电动（B 系统）泵开/关电门可控制相应的电动机驱动泵。如任一系统探测到过热，相应的过热灯亮，该泵电源断开，低压灯亮。

注： A 系统发动机驱动液压泵失去压力时，如对 A 系统的液压需求量很大，可能会导致剩下的电动机液压泵低压灯间歇性亮。A 系统飞行操纵低压灯、主警告灯、飞行操纵和液压系统信号牌灯也会亮。

用于冷却和润滑泵的液压油在回到油箱前会通过一个热交换器。A 系统的热交换器在 1 号主燃油箱内，B 系统的则在 2 号主燃油箱内。

注意：在地面使用电动机驱动泵时，相应主油箱的最低燃油量是 760 公斤。

压力电门位于发动机驱动泵和电动机驱动泵的输出管路内。如泵的输出压力低，该电门将送出信号使相应的低压灯亮。每条输出管路内的单向活门将系统与相应的泵隔开。相应的系统压力传感器将发动机驱动泵和电动机驱动泵的混合压力信号送至相应的液压系统压力指示器。

A 系统漏油

如发动机驱动泵或其相关管路内发生漏油，油箱内的一根竖管可防止系统内的油全部漏光。当油面位于竖管顶部位置时，油量指示约为全满位的 20%。A 系统的液压压力是由电动机驱动泵保持的。

如电动机驱动泵或其相关管路，或发动机驱动泵与电动机驱动泵共用的部件内发生漏油，油箱内的油量会稳定地减至零且失去所有系统压力。

B 系统漏油

如 B 系统的泵、管道或部件任一部分漏油，油量会减少直到指示接近零并且失去 B 系统压力。B 系统油箱内有一根竖管，可为发动机驱动泵和电动机驱动泵供油。但是，当油面位于竖管的顶部位置时，B 系统油箱内的剩余液压油足以使动力转换组件工作。

B 系统漏油不会影响备用液压系统工作。

动力转换组件（PTU）

PTU 是用于当 B 系统发动机驱动液压泵失去液压时提供额外的液压油，来使自动缝翼、前缘襟翼和缝翼以正常的速率工作。PTU 用 A 系统压力来为液压电动机驱动泵提供动力，再由该泵给 B 系统液压油增压。当以下所有条件都具备时，PTU 会自动工作:
· B 系统发动机驱动泵液压跌至低于限制值
· 在空中
· 襟翼小于 15 但未收上。

起落架转换组件

起落架转换组件是用于当 A 系统发动机驱动泵失去液压油时提供所需液压油，来使起落架以正常的速率收起。当以下所有条件都具备时，B 系统发动机驱动泵会提供所需液压油使起落架转换组件工作:
· 在空中
· 1 号发动机转速跌至低于限制值
· 起落架手柄在收上位
· 任一主起落架未收上锁定。

备用液压系统

A 系统和/或 B 系统失去压力时备用液压系统可作为后备。备用系统可人工或自动接通，并用一个电动机驱动泵来为以下系统提供动力:
· 反推
· 方向舵
· 前缘襟翼和缝翼（只能放出）
· 备用偏航阻尼器。

人工操作

将任一飞行操纵电门放在 STBY RUD 位:
· 启动备用电动机驱动泵
· 关闭飞行操纵关断活门，关断副翼、升降舵和方向舵的相应液压
· 打开备用方向舵关断活门
· 备用方向舵关断活门打开时，相应的飞行操纵低压灯不起作用
· 备用系统能给方向舵和反推提供动力
· 备用方向舵接通（STBY RUD ON）灯、主警告灯和飞行操纵（FLT CONT）灯亮。

将备用襟翼主电门放在 ARM 位(详细说明请查阅第 9 章“飞行操纵”):
· 启动备用电动机驱动泵
· 关闭后缘襟翼旁通活门
· 预位备用襟翼位置电门
· 备用系统能为前缘襟翼和缝翼及反推提供动力。

自动操作

当以下所有条件都具备时，开始自动工作:
· A 或 B 系统失去压力，且
· 襟翼放出，且
· 在空中，或机轮速度大于 60 节，且
· 飞行操纵 A 或 B 液压系统电门在 ON 位。

或:
· 主动力控制组件（PCU）抗力监控器（FFM）跳开

自动操作:
· 启动备用电动机驱动泵
· 打开备用方向舵关断活门
· 备用系统能为方向舵和反推提供动力
· 备用方向舵接通（STBY RUD ON）灯、主警告灯和飞行操纵（FLT CONT）灯亮。

备用液压系统示意图

FLT CONTROL
A B
STBY RUD
OFF
A ON
STBY RUD
OFF
B ON
STANDBY HYD
LOW QUANTITY
LOW PRESSURE
STBY RUD ON
ALTERNATE FLAPS
OFF
UP
OFF
DOWN
ARM
LOW PRESSURE
LOW PRESSURE
B
TRAILING EDGE FLAP BYPASS VALVE
TRAILING EDGE DRIVE UNIT
FROM SYSTEM B RESERVOIR
STBY RES
M
TO THRUST REVERSERS
TO EXTEND L.E. DEVICES
STANDBY RUDDER SHUTOFF VALVE
STANDBY YAW DAMPER
STANDBY RUDDER PCU
STBY HYD AUTO-ON LOGIC
FFM
FLIGHT CONTROL SHUTOFF VALVE
A
RUDDER
ELEVATOR AND ELEVATOR FEEL COMPUTER
AILERON
FLIGHT CONTROL SHUTOFF VALVE
B

CONDITION:
SYSTEM A LOST, STANDBY SYSTEM AND SYSTEM B PRESSURIZED
STBY RUD ON LIGHT ILLUMINATED

备用液压系统漏油

如备用系统发生漏油，备用油箱油量减至零。当备用油箱油量空了接近一半时，油量低灯亮。B 系统继续正常工作，但 B 系统油箱油面指示下降并稳定在全满位的约 72%处。

液压油量指示差异

正常飞行时，如出现以下情况，液压油量指示会发生变化:
· 发动机起动后，系统开始增压
· 收起或放下起落架或前缘装置
· 长时间巡航时低温渗透。

这些变化对系统工作影响甚少。

如液压系统增压不正常，在较高高度时会出现泡沫。此情况可通过压力波动和相关的低压灯闪烁来判定。主警告灯和液压信号牌灯也会瞬时亮。



有意留空

起落架 第 14 章
目录 第 0 节

有意留空

起落架 第 14 章
控制和指示 第 10 节

起落架面板

NOSE GEAR
LEFT GEAR
RIGHT GEAR
UP
LANDING GEAR
OFF
DN
LANDING GEAR LIMIT (IAS)
OPERATING
EXTEND 270-.82M
RETRACT 235K
EXTENDED 320K-.82M
FLAPS LIMIT (IAS)

CENTER FORWARD PANEL

1 起落架指示灯（上方）

亮（红色）–

· 起落架未放下锁定（任一个或两个油门杆收到慢车位且低于 800 英尺 AGL）

· 相关起落架的位置与起落架手柄的位置不一致（在转换中或出现不安全情况）。

熄灭 –

· 起落架手柄在收上或中立位时，起落架收上并锁定

· 起落架手柄在放下位时，起落架放下并锁定。



2 起落架指示灯（下方）

亮（绿色）－相应的起落架放下并锁好。

注： 所有起落架都放下并锁定时，起落架警告喇叭不起作用。

注： 如每个起落架相应的一个绿色起落架指示灯（中央面板或顶板）亮，表明起落架已放下并锁定。

熄灭－起落架未放下并锁定。

3 起落架（LANDING GEAR）手柄

UP（收上）－收起落架。

OFF（中立）－起落架系统液压断开。

DN（放下）－放起落架。

4 超控扳机

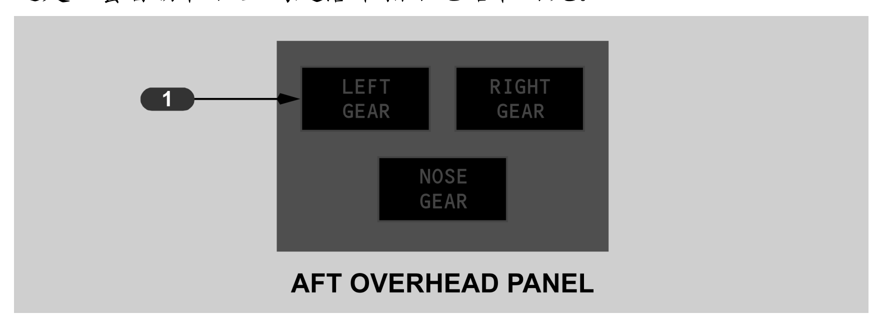
旁通起落架手柄锁，让起落架手柄可以提起。

5 起落架限制（LANDING GEAR LIMIT）速度标牌

指示操作起落架时和放起落架后的最大速度。

起落架指示灯

这是一套备份但独立的起落架指示电路和灯光。



1 起落架指示灯（顶板）

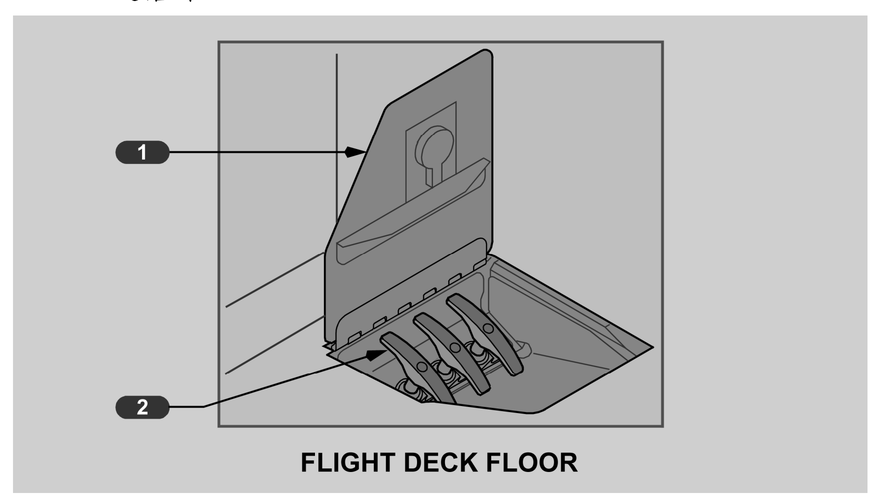
亮（绿色）－相应的起落架放下并锁好。

注： 所有起落架放下并锁定时，起落架警告喇叭不起作用。

注： 如每个起落架相应的一个绿色起落架指示灯（中央面板或顶板）亮，表明起落架已放下并锁定。

熄灭－起落架未放下并锁定。

人工放起落架



1 人工放起落架手柄盖板

打开－

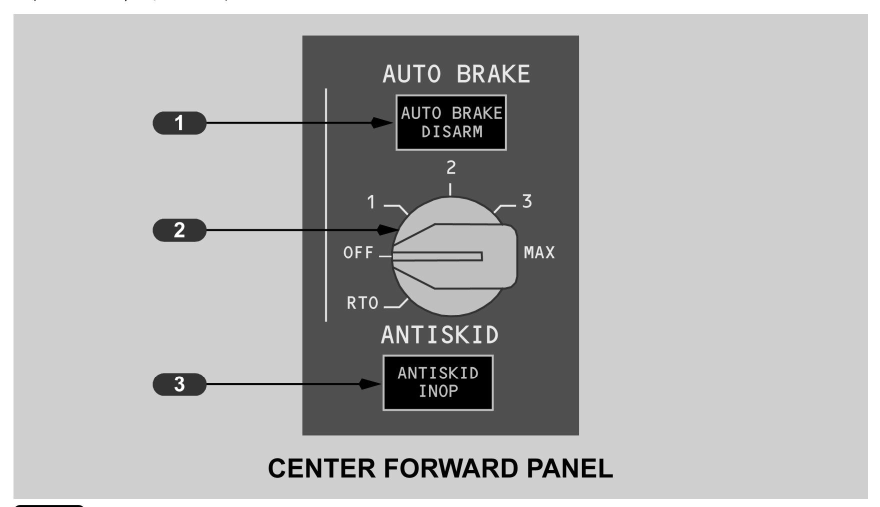
· 起落架手柄在任何位置都能人工放出起落架
· 如 A 液压系统压力可用，仍能正常放起落架
· 不能收起落架。

关闭－起落架正常工作。

2 人工放起落架手柄

右主、前、左主起落架－相应的手柄拉到极限，约 24 英寸（61 厘米），可松开每个起落架上锁。

自动刹车和防滞控制



1 自动刹车解除预位（AUTO BRAKE DISARM）灯

亮（琥珀色）－
· 中断（RTO）或着陆时，减速板手柄移到下卡位
· 中断或着陆时，使用人工刹车
· 中断或着陆时，油门杆向前移
  · 除着陆接地后的头 3 秒钟以外
· 选择中断方式着陆
· 在地面选择中断方式
  · 灯亮 1 至 2 秒然后熄灭
· 自动刹车系统存在故障

熄灭 －
· 自动刹车选钮放在 OFF 位
· 自动刹车已预位。

2 自动刹车（AUTO BRAKE）选钮

OFF－自动刹车系统不起作用。

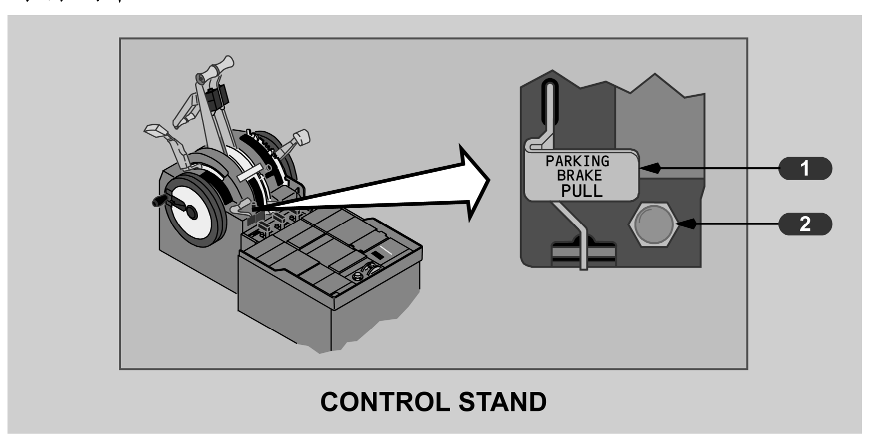
1、2、3 位或 MAX（最大）位－
· 选择着陆所需减速率
· 必须拔出电门以选择最大减速度。

RTO（中断）－在速度 90 节或以上时将油门杆收到慢车位，会自动使用最大刹车压力。

3 防滞不工作（**ANTISKID INOP**）灯

亮（琥珀色）－防滞监测系统探测到系统故障。
熄灭－防滞系统正常工作。

停留刹车



CONTROL STAND

1 停留刹车（**PARKING BRAKE**）手柄

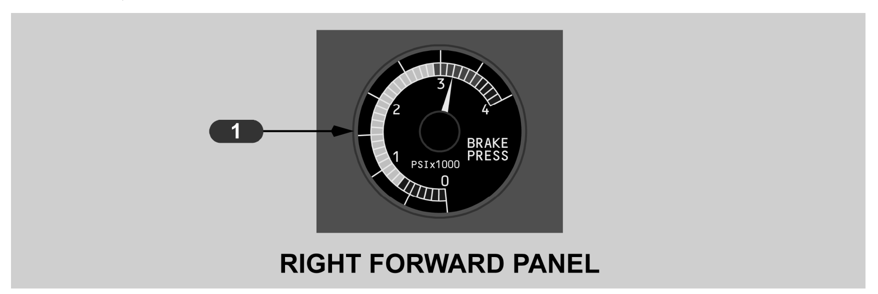
向前－停留刹车松开。
向后－机长或副驾驶刹车踏板踩到底时能将停留刹车刹上。

2 停留刹车警告灯

亮（红色）－停留刹车刹上（灯光由电瓶供电）。
熄灭－停留刹车松开。



液压刹车压力指示器



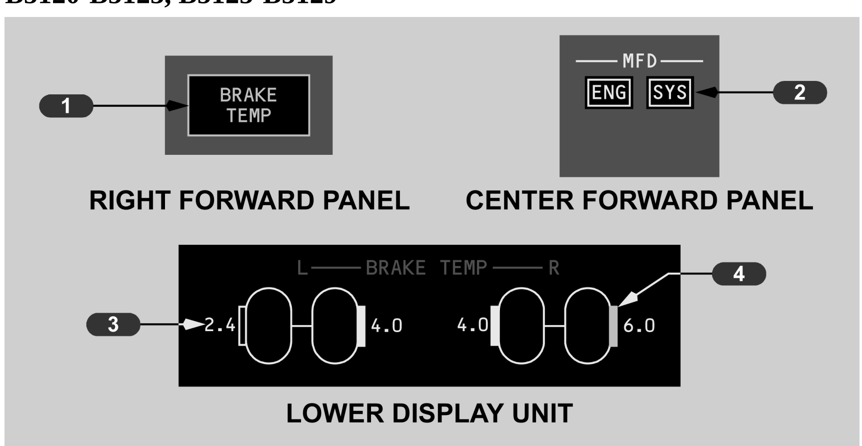
1 **液压刹车压力（HYD BRAKE PRESS）指示器**

指示刹车蓄压器压力:

- 正常压力 – 3000 psi
- 最大压力 – 3500 psi
- 正常预充压值 – 1000 psi。

刹车温度指示器

B5120-B5123, B5125-B5129



1 **刹车温度（BRAKE TEMP）灯**

亮（琥珀色）–

- 一个或多个刹车温度超过 4.9
- 当 DU 上无过热刹车情况指示时熄灭。

2 **多功能显示（MFD）系统（SYS）电门**

按压－SYS
· 在下 DU 上显示刹车温度指示；或若主面板显示组件选钮扳到 INBD MFD 位置，则在内 DU 上显示。
· 再次按压可消除相应 DU 上的指示。

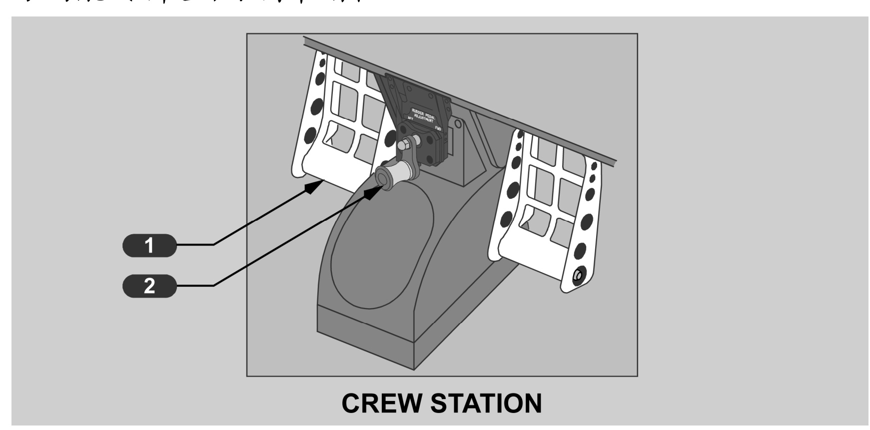
3 **刹车温度**

指示机轮刹车温度的相对值
· 显示范围从 0.0 到 9.9
· 显示（白色）－正常刹车温度范围，0.0 到 4.9
· 显示（琥珀色）－刹车温度高，大于 4.9。

4 **刹车符号**

显示（空白）－指示小于 2.5 的任何刹车。
显示（实心白色）－指示在 2.5 到 4.9 范围内每个主起落架刹车上最热的刹车。
显示（实心琥珀色）－指示在 5.0 到 9.9 范围内每个机轮的刹车过热情况。符号指示一直存在直到小于 3.5。

方向舵（脚蹬）/刹车踏板



1 **方向舵（脚蹬）/刹车踏板**

踩整块踏板－向任一方向转动前轮最大达到 7 度。
只踩踏板顶部－启动机轮刹车。
有关方向舵的说明，请查阅第 9 章“飞行操纵”。

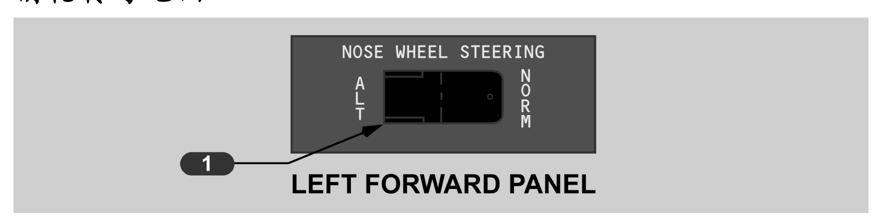


2 **方向舵脚蹬调整（RUDDER PEDAL ADJUSTMENT）曲柄**

AFT（向后－反时针）－向后调整方向舵脚蹬。

FWD（向前－顺时针）－向前调整方向舵脚蹬。

前轮转弯电门

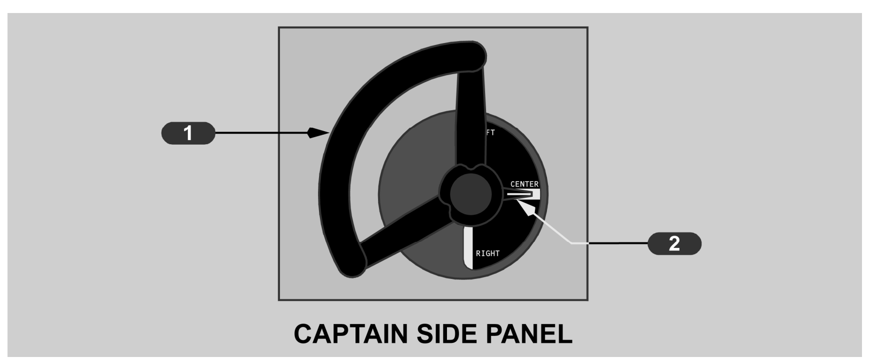


1 **前轮转弯（NOSE WHEEL STEERING）电门**

ALT（备用）－B 液压系统给前轮转弯提供液压。

NORM（正常）(护盖位）－A 液压系统给前轮转弯提供液压。

前轮转弯手轮



1 **前轮转弯手轮**

转动－

· 向任一方向转动前轮最大达到 78 度

注：对于有效转弯角度和转弯半径的说明，请查阅第 1 章内容。

· 超控方向舵脚蹬转向控制。

2 **前轮转弯指示器**

LEFT（左）－指示前轮转弯偏移到中心位置的左边。

CENTER（中央）－正常前方位置。

RIGHT（右）－指示前轮转弯偏移到中心位置的右边。

起落架　　第 14 章
系统说明　　第 20 节

介绍

飞机有两个主起落架和一个前起落架。每个主起落架是一个传统的两轮起落架组件。前起落架是一个传统的可转向的两轮组件。

起落架的收、放以及前轮转向通常由 A 液压系统提供液压进行操作。此外还有一个人工放起落架系统和一个前轮转向备用液压源。

正常刹车系统由 B 液压系统提供动力。备用刹车系统由 A 液压系统提供动力。两个刹车系统均有防滞保护，但只有正常刹车系统具有自动刹车的功能。

B5120-B5123, B5125-B5129
刹车温度监控系统在下 DU 上显示每个主起落架的刹车温度。

起落架操作

起落架通常由起落架手柄控制。在地面，起落架手柄锁可防止起落架手柄移到收上位。使用手柄上的超控板机可旁通起落架手柄锁。在空中，空/地系统会为螺线管供电，松开手柄锁。

起落架收起

起落架手柄移到收上位时，开始收起落架。收起落架期间，刹车能自动停止主起落架机轮的转动。收上后，主起落架由机械上锁固定，橡胶密封圈和加大尺寸的轮毂使机轮外侧形成完整的流线型。

前起落架向前收进轮舱内且制动装置使前轮停止转动。前轮由一个偏心锁固定，然后由机械连接到起落架的舱门将轮舱关上。

起落架手柄在中立位时，起落架系统的液压断开。

起飞时，如主起落架轮胎损坏，收起落架时，主起落架机轮刹车可能受影响。如转动机轮的胎面有碎条，必须在起落架收进轮舱前使它停止转动，否则可能对轮舱组件造成损坏。如这样的轮胎撞到轮舱环形开口处的保护装置上，起落架会停止收起并且自动落回到放下位。在更换保护装置之前，受影响的起落架无法收起。



起落架转换组件

通过起落架转换组件，可用 B 液压系统压力收起落架。当以下条件都具备时，B 液压系统可提供所需的液压油量以正常速率收起落架:

· 在空中
· 1 号发动机转速（RPM）降低至限制值以下
· 起落架手柄放在收上位
· 任一主起落架未收上并锁定

起落架放出

起落架手柄移到放下位时，使用 A 液压系统压力可松开上锁。起落架在液压压力、重力和空气载荷作用下放出。偏心机械液压锁将起落架保持在全放出位。起落架放下时前轮舱门保持打开。

人工放起落架

如失去 A 液压系统压力，使用人工放起落架系统也能放起落架。用驾驶舱内人工放起落架装置松开上锁，使起落架自由落下并锁定。起落架在重力和空气载荷作用下放出。

人工放起落架手柄盖板打开时:

· 起落架手柄在任何位置都可人工放出起落架
· 如 A 液压系统压力可用，能正常放起落架
· 不能收起落架。

人工放起落架后，按以下步骤正常收起落架:

· 关闭人工放起落架手柄盖板
· A 液压系统压力可用时，将起落架手柄移至放下位，然后
· 将起落架手柄放到收上位。

前轮转弯

当前轮在放下位且受到飞机重量挤压时，前轮转弯可用。将起落架控制手柄置于放下位可使 A 液压系统向转弯调节活门供压。当前轮转弯电门置于 ALT 位、B 系统液压油箱油量正常且飞机在地面时，可启动备用前轮转弯，让 B 液压系统向前轮供压。一旦起落架转换组件下游出现液压泄漏，导致液压油箱内失去 B 液压系统液压油，传感器会关闭起落架转换活门，备用前轮转弯将不可用。

主要转向控制是由前轮转向手轮来完成。也可以通过方向舵脚蹬来进行有限的转向控制。前轮转向手轮组件上的指针表示相对于定中设定值的前轮转向位置。当前起落架减震支柱伸出时，方向舵脚蹬转向不起作用。

可在拖飞机手柄上安装锁销使前轮转向释压，这样无需给液压系统释压就能推出或拖飞机。

刹车系统

每个主起落架机轮均有一个多盘式液压作动刹车。通过刹车踏板能单独控制左和右刹车。前轮无刹车。刹车系统包括:

- 正常刹车系统
- 备用刹车系统
- 刹车蓄压器
- 防滞保护
- 自动刹车系统
- 停留刹车
  B5120-B5123, B5125-B5129
- 刹车温度指示

正常刹车系统

正常刹车系统由 B 液压系统提供压力。

备用刹车系统

备用刹车系统由 A 液压系统提供压力。如 B 液压系统压力低或失效，A 液压系统会自动给备用刹车系统提供压力。

刹车蓄压器

刹车蓄压器由 B 液压系统增压。如正常和备用刹车系统压力都失去，刹车蓄压器内保留的液压仍能进行几次刹车或停留刹车。

防滞保护

正常和备用刹车系统均有防滞保护功能。

正常刹车液压系统给每个主起落架机轮提供单独的防滞保护。系统探测到飞机打滑时，相应的防滞活门会减少刹车压力直至停止打滑。备用刹车液压系统的工作与正常系统相似，但它是给每对主起落架机轮而不是每个机轮提供防滞保护。

正常和备用刹车系统均提供防滞、锁轮、接地和滑水保护功能。

即使两套液压系统都失去，防滞保护仍可用。

自动刹车系统

自动刹车系统使用 B 液压系统压力给中断起飞提供最大减速率，以及在接地后立即以预先选择的减速率自动刹车。只有当正常刹车系统起作用时，系统才工作。自动刹车工作时具有防滞保护功能。

中断起飞（RTO）

只有在地面才能选择 RTO 方式。一旦选择，自动刹车解除预位灯会亮一至二秒然后熄灭，这表明已成功通过自测。

起飞前要预位 RTO 方式必须具备以下条件:

· 飞机在地面
· 防滞和自动刹车系统可用
· 自动刹车选钮放在 RTO 位
· 机轮速度小于 60 节
· 油门杆放在慢车位。

选择 RTO 方式后，如在机轮速度达到 90 节前中断起飞且自动刹车未开始工作，自动刹车解除预位灯不亮，RTO 方式的自动刹车功能保持预位。如轮速达到 90 节后中断起飞，当油门杆收到慢车位时，自动使用最大刹车。

两个空/地系统都指示空中方式时，RTO 方式自动解除预位。自动刹车解除预位灯不亮且自动刹车选钮仍在 RTO 位。为了复位或人工解除预位自动刹车系统，选钮须放到 OFF 位。如着陆时选择 RTO 方式 (自动刹车选钮未转过 OFF 位), 自动刹车不起作用且自动刹车解除预位灯在接地后两秒钟亮。

着陆

当选择着陆自动刹车时，系统会进行一个接通自测。如该测试未通过，自动刹车解除预位灯会亮且自动刹车系统不预位。

着陆时可选择四个级别的减速。然而，在干跑道上，着陆方式的最大自动刹车减速率小于踩全刹车的减速率。

着陆后，在出现以下条件时自动刹车开始工作:
· 两个油门杆都收回到慢车位
· 主轮旋转

注: 可在接地后减速至 30 节地速前选择着陆自动刹车设置。如满足以上条件，立即开始刹车。

为保持所选着陆减速率，其它操纵系统（如反推和扰流板）对总的减速起作用时，自动刹车压力减少。转动选钮可改变减速级别（无需给系统解除预位）。除非飞行员解除自动刹车，否则自动刹车系统能使飞机完全停下。

自动刹车－解除预位

飞行员将选钮扳到 OFF 位能使自动刹车系统解除预位。这个动作不会使自动刹车解除预位灯亮。刹车开始后，以下任一动作都能使系统立即解除预位并使自动刹车解除预位灯亮:
· 将减速板手柄放到下卡位
· 除着陆接地后的头 3 秒钟外，前推油门杆
· 使用人工刹车。



停留刹车

只要 A 或 B 液压系统增压，停留刹车就可刹上。若 A 和 B 系统未增压，停留刹车的压力由刹车蓄压器保持。蓄压器压力在液压刹车压力（HYD BRAKE PRESS）指示器上显示。

在踩全刹车的同时提起停留刹车手柄，可将停留刹车刹上。这样可通过机械作用将踏板锁在踩下位并指令停留刹车活门关闭。

踩下刹车踏板直至停留刹车手柄松开，这样可使停留刹车松开。停留刹车系统内的故障会使防滞不工作灯亮。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5300
停留刹车刹上后进行起飞时，前推任一油门杆都会使起飞形态警告喇叭响。

B5247, B5250-B5253, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
停留刹车刹上后进行起飞时，前推任一油门杆都会使起飞形态灯亮且起飞形态警告喇叭响。

空/地系统

飞机许多系统的空中和地面工作都是由空/地系统控制。

每个起落架有两个传感器，该系统是从这六个传感器接收空/地逻辑信号。这些信号使飞机系统处在相应空中或地面状态下。

空/地系统逻辑表

系统	空中正常工作	地面正常工作	参考章节
紧急出口舱门	任一发动机 N2 转速大于 50%且 3 个或以上登机/服务门关闭时，飞行锁锁住。	任一油门杆调置在小于大约 53 度的位置时飞行锁打开。	1

系统	空中正常工作	地面正常工作	参考章节
组件活门	如一个组件工作，襟翼全收上时调到高流量。	如一个组件工作，仅当组件由 APU 供气且两个发动机引气电门在 OFF 位时，调到高流量。	2
增压	允许在自动方式下按计划增压。	只有在高功率设定下允许增压。	2
冲压空气	只要空调组件工作，冲压风扇就工作。	只要空调组件工作，冲压风扇就工作。折流门放出。	2
机翼防冰	电门 ON 时，控制活门打开。推力设定和管道温度逻辑旁通。	电门 ON 时，活门进行开和关循环。升空后，电门跳到 OFF 位。	3
自动油门	低于 2000 英尺 RA 时，复飞方式可用。	着陆 2 秒后脱开。起飞方式可用。	4
TO/GA 电门	飞行指引仪接通复飞方式。	飞行指引仪接通起飞方式。	4
ACARS	减震支柱伸出时发出起飞信号。	减震支柱压缩时发出着陆信号。	5
话音记录器	防止抹除磁带。	停留刹车刹上时允许抹除磁带。	5
发动机慢车控制	最小飞行慢车可用。	最小地面慢车可用。	7
反推	反推不可用。	反推可用。	7
APU 火警喇叭	轮舱喇叭不可用。	轮舱喇叭可用。	8

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

系统	空中正常工作	地面正常工作	参考章节
货舱防火	第二灭火瓶计时器可用。	第二灭火瓶计时器不可用。	8



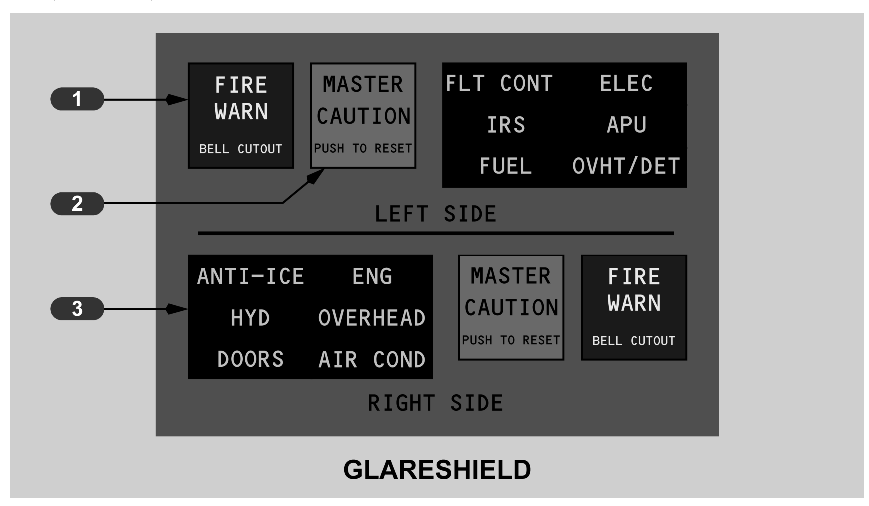
系统	空中正常工作	地面正常工作	参考章节
减速板手柄作动器	能使其处于预位状态，在着陆时升起地面扰流板。	如预位，着陆时驱动减速板手柄。中断起飞功能可用。油门杆前推时，会驱动到下卡位。	9
自动缝翼	襟翼选择 1、2 或 5 时，系统可用。如 B 系统失去压力，动力转换组件（PTU）可用。	系统不可用。	9
飞行记录器	任何时候只要电源可用就工作。	任何时候只要电源可用且任一发动机在工作就会工作。	10
FMC	FMC 根据 GPS、DME 或 VOR/DME 进行位置更新。	FMC 根据 GPS 进行位置更新。	11
备用液压	襟翼放出且 A 或 B 液压系统失去压力时，泵自动工作。	轮速必须大于 60 节才能自动工作。	13
防滞	松开正常或备用刹车进行接地保护。	轮子旋转后允许正常防滞刹车。	14
自动刹车	允许选择着陆方式。	中断起飞方式可用且接地后如轮速大于 30 节可选择着陆方式。	14
起落架手柄锁	手柄锁螺线管松开。	手柄锁螺线管锁住。	14
起落架转换组件	可用。	不可用。	14
失速警告	可用。	不可用。	15
起飞警告	不可用。	可用。	15

警告系统 第 15 章
目录 第 0 节



警告系统 第 15 章
控制和指示 第 10 节

火警和主警告系统



1 主火警（FIRE WARN）指示灯

亮（红色）－指示发动机、货舱、APU 或主起落架轮舱内有火警（或系统测试）

· 火警铃响

· 若在地面，机外 APU 火警喇叭响。

按压－

· 熄灭两个主火警指示灯

· 停止火警铃声

· 停止机外 APU 火警喇叭声

· 复位系统以备其它警告使用。

注：按压过热/防火面板上的火警铃声切断电门可具有同样效果。

2 主警告（MASTER CAUTION）指示灯

亮（琥珀色）－系统信号牌指示灯已亮。

按压－熄灭两个主警告指示灯

· 系统信号牌指示灯熄灭

· 复位系统以备其它主警告情况使用。



3 **系统信号牌面板**

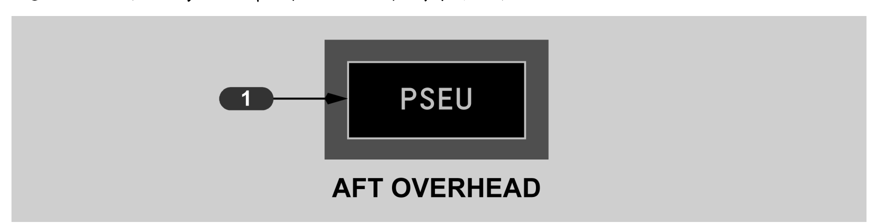
亮（琥珀色）－在前顶板、后顶板或过热/防火面板上，与亮起的系统信号牌相关的琥珀色指示灯亮。

要熄灭－按压任一主警告指示灯

要再现－按压并松开任一系统信号牌面板

· 如主警告状况存在，相应的系统信号牌和主警告指示灯亮
· 如某备份系统存在单个故障或某些简单故障，按压再现时，系统信号牌指示灯会亮。按压主警告指示灯，系统信号牌指示灯将熄灭。

近地电门电子组件（PSEU）指示灯



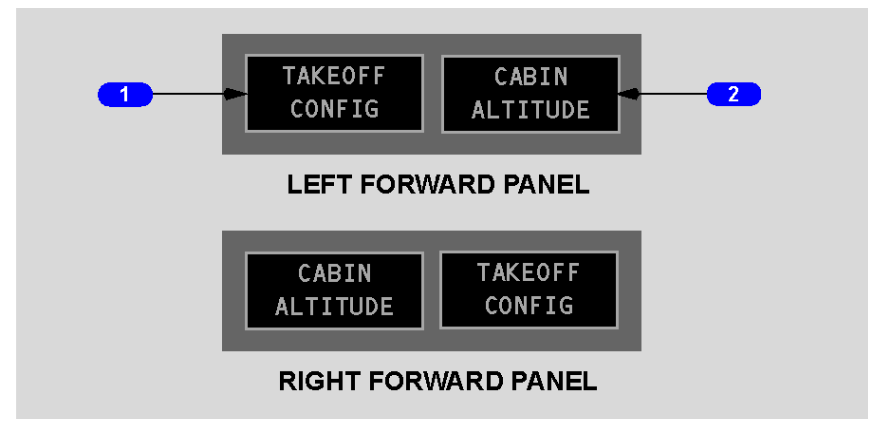
1 **近地电门电子组件（PSEU）指示灯**

亮（琥珀色）－

· 在地面－
  · 探测到 PSEU 有故障，或
  · 发出指令时翼上紧急出口飞行锁无法脱开。
· 在空中－
  · 从前推油门杆起飞到着陆后 30 秒之间受抑制。

起飞形态和座舱高度警告灯

B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



1 起飞形态警告灯

亮（红色）–

· 若飞机没有调置正确起飞形态，在地面前推油门时触发

· 触发的同时伴有间歇性的起飞形态警戒音响警告。

2 座舱高度警告灯

亮（红色）–

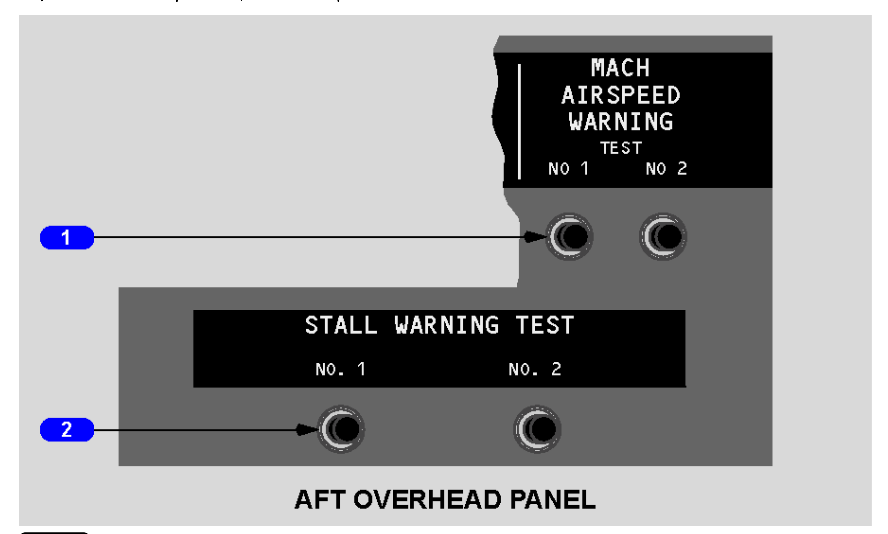
· 若座舱没有增压，在 10,000 英尺时亮

· 空中失去座舱压力时亮

· 触发的同时伴有间歇性的座舱高度警戒音响警告。



马赫/空速警告和失速警告测试电门



1 马赫空速警告测试（MACH AIRSPEED WARNING TEST）电门

按压 – 测试相应的马赫/空速警告系统

· 有咔咔声响

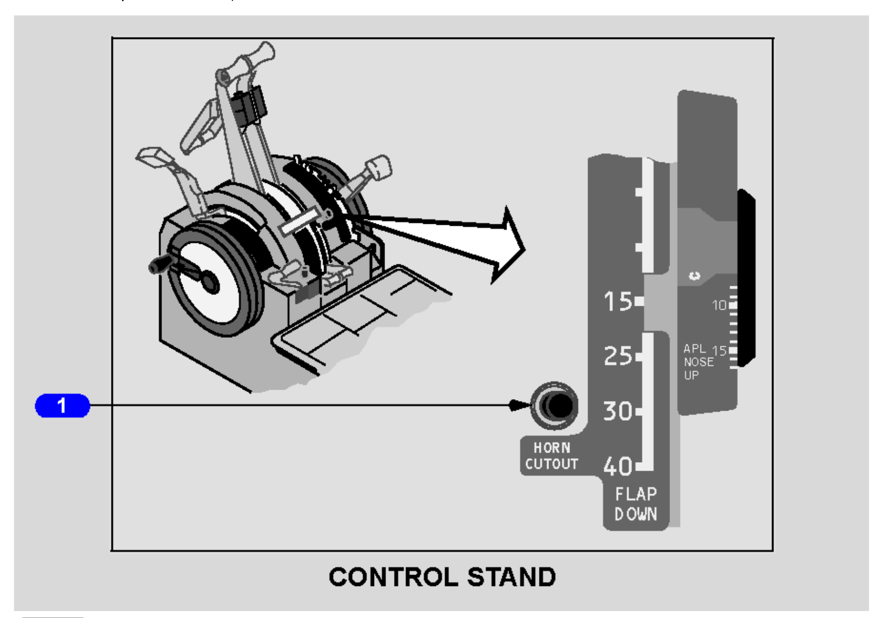
· 空中受抑制。

2 失速警告测试（STALL WARNING TEST）电门

按压 – 在地面且交流电源可用时：每个测试电门测试相应的失速管理偏航阻尼（SMYD）计算机。1 号 SMYD 计算机使机长驾驶杆抖动，2 号 SMYD 计算机使副驾驶的驾驶杆抖动。两个驾驶杆都能感觉到振动。

· 空中受抑制。

起落架警告切断电门



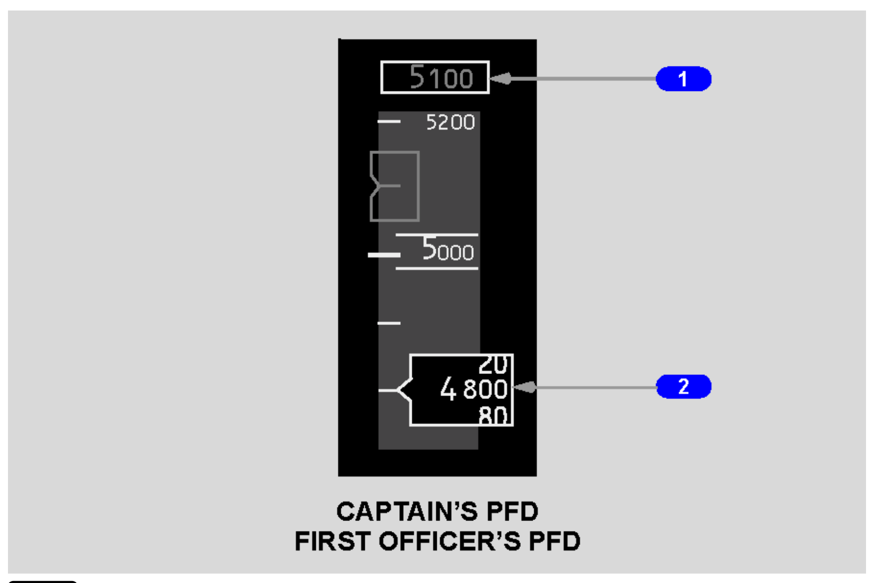
1 起落架警告切断电门

按压 – 在襟翼收起到襟翼 10 且高于 200 英尺 RA 时，可停止起落架形态警告响。

注：襟翼大于 10 时，用切断电门无法停止警告声响。



高度警戒



1 **所选高度警戒**

到达所选高度之前的 900 英尺到 200 英尺之间，所选高度周围会显示一个白框。

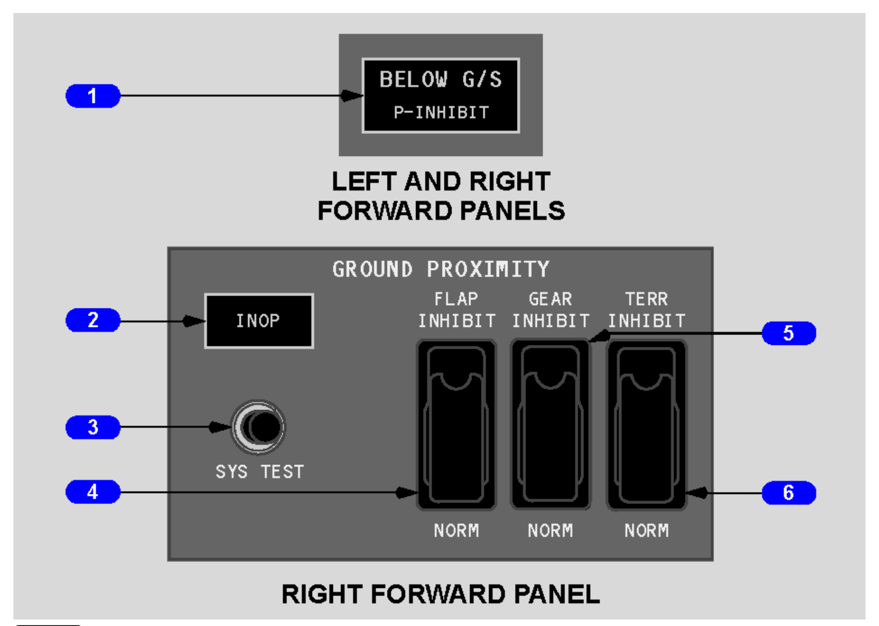
2 **当前高度警戒**

到达所选高度之前的 900 英尺到 200 英尺之间，当前高度显示周围的白框变粗。

当偏离所选高度 200 到 900 英尺时，方框变为琥珀色并闪亮。

近地警告系统（GPWS）

GPWS 控制



1 **低于下滑道（BELOW G/S）指示灯**

亮（琥珀色）－低于下滑道警戒生效。

按压－当低于 1000 英尺 RA 时，抑制近地 GLIDE SLOPE 警戒。

2 **不工作（INOP）指示灯**

亮（琥珀色）－GPWS 计算机故障或电源失效

· 正从无线电高度表、ADIRU、ILS 接收机、IRS、FMC、失速管理计算机或 EFIS 控制面板收到无效的输入。

3 **近地系统测试（SYS TEST）电门**

按压－

· 在地面瞬时按压:
  · BELOW G/S 指示灯和 GPWS INOP 指示灯亮
  · ND 上出现 TERR FAIL（地形失效）和 TERR TEST（地形测试）
  · PULL UP（拉升）和 WINDSHEAR（风切变）警戒指示亮
  · 出现 GLIDE SLOPE（下滑道）、PULL UP（拉升）和 WINDSHEAR（风切变）音响警告
  · ND 上出现地形显示测试图




- 出现 CAUTION TERRAIN（地形注意）声响警告，ND 上出现 TERRAIN（地形）注意信息。
- 在地面音响自测开始前，通常先出现上述指示，随后是以下声响（在第 15－20 节中说明）:
  - 基于无线电高度的警戒
  - 坡度角警戒
  - 进近自动喊话
  - 风切变警戒
  - 预测式地形警戒
- 在空中，系统测试受抑制。

4 近地襟翼抑制（FLAP INHIBIT）电门

FLAP INHIBIT－抑制近地 TOO LOW FLAPS（襟翼太低）警戒。
NORM（护盖位）－正常的 TOO LOW FLAPS 警戒生效。

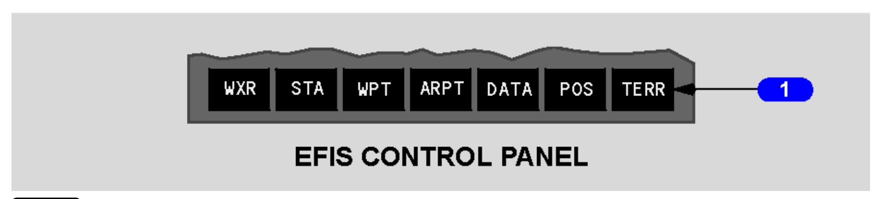
5 近地起落架抑制（GEAR INHIBIT）电门

GEAR INHIBIT－抑制近地 TOO LOW GEAR（起落架太低）警戒。
NORM（护盖位）－正常的 TOO LOW GEAR 警戒生效。

6 近地地形抑制（TERR INHIBIT）电门

TERR INHIBIT－抑制预测式地形警戒和地形显示。
NORM（护盖位）－正常的地形警戒和地形显示生效。

GPWS 地形显示选钮

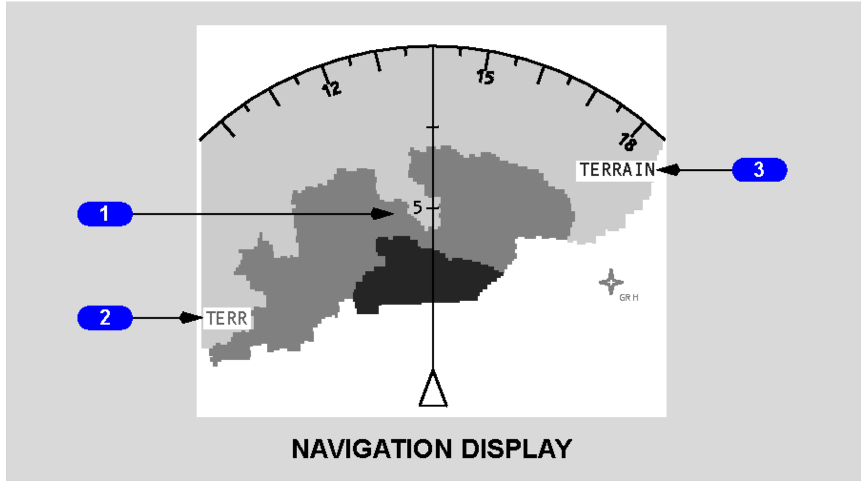


1 地形（TERR）显示选钮

按压－
- 在扩展地图、中心地图、扩展 VOR 和扩展进近方式显示地形数据
- 在计划、中心 VOR 和中心进近方式预位地形数据
- 无论方式选钮位置如何，取消选择气象雷达显示
- 再次按压可取消选择地形显示。

地形显示

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157



B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

TERRAIN WITHIN 2000 FEET OF AIRPLANE ALTITUDE

12
15
18
TERRAIN
5
TERR
060
030
GRH
1
2
3

TERRAIN GREATER THAN 2000 FEET BELOW AIRPLANE ALTITUDE

12
15
18
TERRAIN
40
TERR
060
030
GRH
4

NAVIGATION DISPLAY

1 **地形显示**

色彩和密度随地形高与飞机高度之比而变化:

· 绿色光点：地形低于飞机当前高度 2,000 英尺到低于飞机当前高度 500 英尺（起落架放下时为 250 英尺）

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

注： 当所有地形（在显示范围内）低于飞机高度超过 2,000 英尺时，仅显示最高峰。高峰的定义为在显示范围内等于或高于最高地形顶部 50%的任何地形。例如，若飞机在 6,000 英尺（选择 20 海里显示范围），显示范围内的最高地形是 3,000 英尺高的山脉，则只显示这座山顶部的 1,500 英尺及其它至少有 1,500 英尺高的任何地形。

· 琥珀色光点：地形低于飞机当前高度 500 英尺（起落架放下时为 250 英尺）到高出飞机当前高度 2000 英尺

· 红色光点：地形高出飞机当前高度 2000 英尺以上

· 洋红色光点：无可用的地形数据

· 琥珀色块状区域：预测式地形注意生效

· 红色块状区域：预测式地形警告生效。

注： 没有地形数据的区域，预测式地形警戒和显示功能不可用。基于无线电高度的地形警戒正常工作。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157

注： 不显示低于飞机高度 2000 英尺以上或在最近机场跑道标高 400 英尺以内的地形。

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

注： 不显示在最近机场跑道标高 400 英尺以内的地形。

下列情况将自动显示:

· 出现预测式地形警戒，且

· 飞行员都未选择地形显示，且

· 使用扩展地图，中心地图，扩展 VOR，或扩展进近方式。

刷新显示时更新地形情况，原理同气象雷达显示。

2 **地形方式信号显示**

TERR（青色）－地形显示可用（人工或自动显示）。



3 地形（TERRAIN）信号显示

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157

TERRAIN（琥珀色）－预测式地形注意级警戒生效。

TERRAIN（红色）－预测式地形警告级警戒生效。

在所有导航显示方式均显示。

3 地形/障碍物（TERRAIN/OBSTACLE）信号显示

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

TERRAIN（琥珀色）－预测式地形注意级警戒生效。

TERRAIN（红色）－预测式地形警告级警戒生效。

OBSTACLE（琥珀色）－障碍物注意级警戒生效。

OBSTACLE（红色）－障碍物警告级警戒生效。

在所有导航显示方式均显示。

4 地形（TERR）标高

B B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

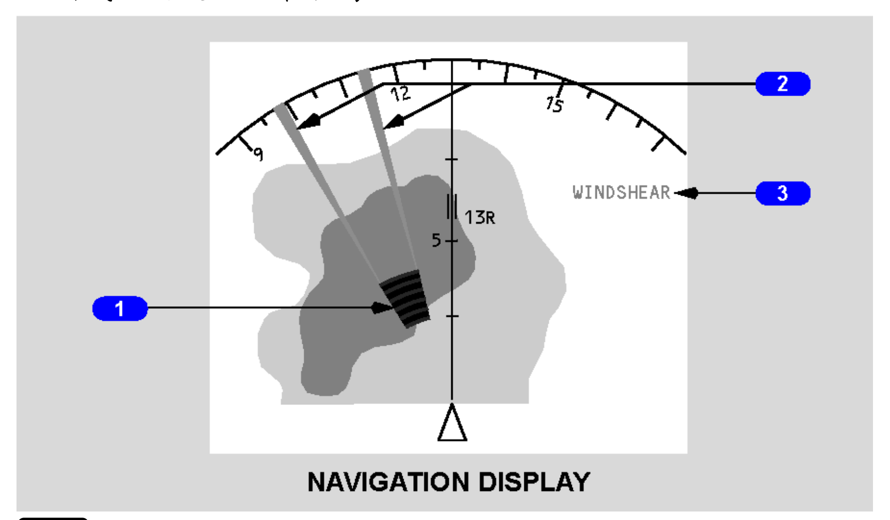
显示最高和最低地形的标高。

数字式标高显示的颜色与地形标高相一致:

- 绿色－地形标高低于飞机高度超过 500 英尺
- 琥珀色－地形标高低于飞机高度 500 英尺至高于飞机高度 2000 英尺之间
- 红色－地形标高高于飞机高度超过 2000 英尺

注: 显示的数值一般适用于在飞机飞行航径前方的地形。在显示画面左右边缘附近的地形可能不在计算范围内。

预测式风切变显示和信号显示



1 预警式风切变符号

显示（红和黑）－预测式风切变警戒生效。
显示风切变位置和大概的几何尺寸（宽度和深度）。
符号、径向线和气象雷达回波在下列情况自动显示:
· 出现预测式风切变警戒，且
· 飞行员均未选气象雷达（WXR）显示，且
· 使用扩展地图、中心地图、VOR 或进近方式。
地形显示生效时，气象雷达显示代替地形显示。

2 预测式风切变符号径向线

显示（琥珀色）－预测式风切变警戒生效。
从预测式风切变符号向外延伸，用于帮助识别风切变位置。

3 风切变（WINDSHEAR）信号显示

WINDSHEAR（琥珀色）－预测式风切变注意生效。
WINDSHEAR（红色）－预测式风切变警告生效。
在所有导航显示方式均显示。



交通警戒和防撞系统（TCAS）控制（应答机面板）

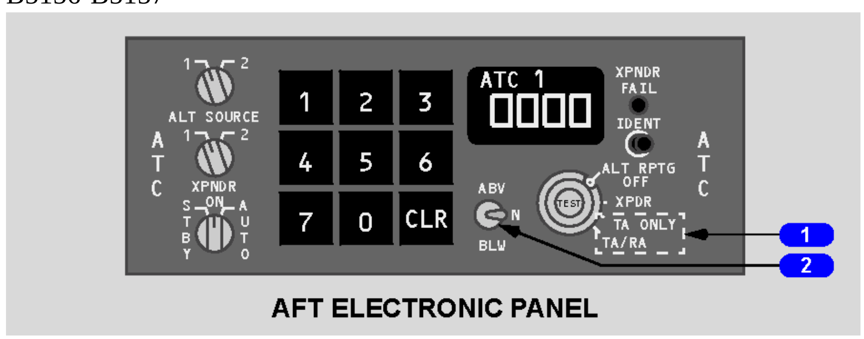
B5120-B5123, B5125-B5129



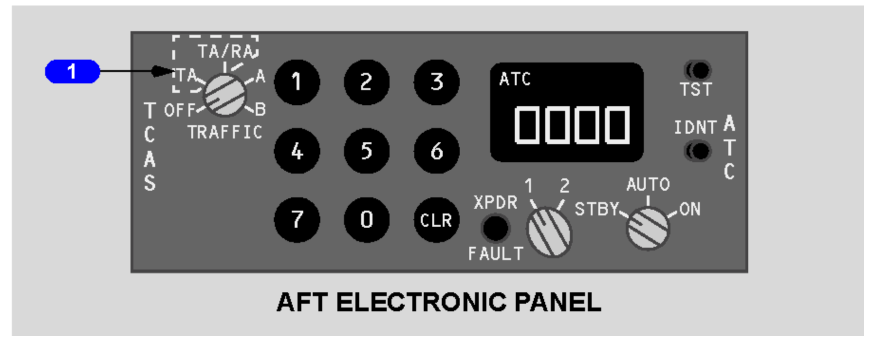
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



B5156-B5157



B5155



1 应答机方式选钮

B5120-B5123, B5125-B5129

TA（交通咨询）－能够显示交通咨询（TA）目标。

TA/RA（决断咨询）－能显示交通咨询（TA）和决断咨询（RA）目标。

1 应答机方式选钮

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5156-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

TA ONLY（仅交通咨询）－能够显示交通咨询（TA）目标。

TA/RA（决断咨询）－能显示交通咨询（TA）和决断咨询（RA）目标。

1 应答机方式选钮

B5155

TA（交通咨询）－能够显示交通咨询（TA）目标。

TA/RA（决断咨询）－能显示交通咨询（TA）和决断咨询（RA）目标。

A－在上标高限制调置 TCAS 显示。

B－在下标高限制调置 TCAS 显示。

2 高度范围电门

B5156-B5157

允许从基线起上下调整 TCAS 覆盖范围:

· 上方（ABV）－在上标高限制调置 TCAS 显示。

· 正常（N）－在正常标高调置 TCAS 显示。

· 下方（BLW）－在下标高限制调置 TCAS 显示。



有意留空

警告系统 第 15 章
系统说明 第 20 节

介绍

听觉、触觉和视觉警告信号均为提醒飞行机组在操纵飞机时各种要求采取措施或需要注意的情况。信号的特征根据情况的紧急或危险程度而变化。听觉、触觉和视觉信号可单独或共同使用，以提供与情况性质相关的警告和信息。

马赫/空速警告、起落架警告、起飞形态警告、风切变警告和近地警告都将在本节介绍。座舱高度警告在本节和“气源系统”一章均有讨论，自动驾驶和自动油门脱开警告在“自动飞机”一章内介绍。而造成火警铃响的各种情况在“防火”一章讨论。

要求飞行机组立即关注的情况是由飞行员主要目视区域内的红色警告指示灯指示。这些指示灯指示发动机、轮舱、货舱或 APU 火警，自动驾驶、自动油门脱开以及起落架不安全情况。

要求飞行机组及时关注的情况是由琥珀色注意指示灯指示。

蓝色指示灯指示电源可用性、活门位置、设备状态以及乘务组或地面人员的通话情况。蓝色指示灯用于提供信息，不要求飞行机组立即关注。有些系统的蓝色指示灯指示过渡状态，如活门或部件改变位置时蓝色明亮，达到要求的形态时转为蓝色暗亮。

绿色指示灯指示完全放出形态，如起落架和前缘装置。

有关红色、琥珀色、蓝色和绿色指示灯的具体情况，参阅相应的系统章节。

失速警告由每个驾驶杆的抖杆器提供。

各种音频信号均为提醒飞行机组关注警告或注意信息。空速限制警告声响是咔咔声。自动驾驶脱开为警告音响，起飞形态和座舱高度警告为间歇性的喇叭声，起落架位置警告为稳定的喇叭声。火警则通过火警铃声提供警告。近地警告和警戒、风切变警告和警戒均由语音警告提示。

通常，当相关的非正常情况消失时，声响会自动停止。



主火警指示灯

当出现任何火警情况时，两个主火警指示灯亮。只要存在火警状况，指示灯会保持亮。按压任一主火警指示灯或火警铃声切断电门可熄灭两个指示灯、停止火警铃声并复位系统，以备其它警告使用。“防火”一章有进一步说明。

主警告灯

如在飞行机组正常视线以外出现任何需要注意的情况，两个主警告灯会亮。只要存在需要注意的情况，指示灯会保持亮，或直到飞行机组复位系统才会熄灭。按压任一主警告灯可熄灭两个指示灯并复位主警告系统，以备其它警告使用。按压任一信号牌指示灯面板可再现所有现存故障信号。

当某备份系统内存在单个故障或某些简单故障时，主警告灯和系统信号牌灯不亮。然而，这些故障会存储在主警告系统内。按压系统信号牌可再现系统信号牌面板上的单个故障。

当按压主警告再现，在“按压测试”性能保持期间，所有 12 个系统灯应亮。如某个系统信号牌灯未亮，参考《放行偏离程序指南 (DDPG)》。

系统信号牌指示灯

两个系统信号牌指示灯面板均位于遮光板。信号牌指示灯面板仅包括那些前顶板、后顶板和火警控制面板上的系统。如存在需要注意的情况，相应的系统信号牌和主警告灯会亮。

系统信号牌和相应的琥珀色指示灯 – 左侧

<table>
<tr><td>飞行操纵</td><td rowspan="6">FLT CONT | ELEC
IRS | APU
FUEL | OVHT/DET

左侧遮光板</td><td>电气</td></tr>
<tr><td>油量低
低压
感觉压差
速度配平失效
马赫配平失效
自动缝翼失效
偏航阻尼器
备用方向舵接通</td><td>驱动
备用电源断开
转换汇流条断开
源断开
变压整流器组件
电瓶放电
电气</td></tr>
<tr><td>惯性基准系统</td><td>APU</td></tr>
<tr><td>故障
接通直流电
直流电源失效
全球定位系统</td><td>滑油低压
故障
超速</td></tr>
<tr><td>燃油</td><td>过热/探测</td></tr>
<tr><td>低压
油滤旁通</td><td>1 号发动机过热
2 号发动机过热
APU 探测器不工作</td></tr>
</table>



系统信号牌和相应的琥珀色指示灯－右侧

B2169, B2620, B2622, B2916-B2917, B5068-B5070, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253

防冰		发动机
风挡过热 皮托管加温 整流罩防冰		反推 EEC 备用方式 发动机控制
液压		顶板
过热 低压	ANTI-ICE　ENG HYD　OVERHEAD DOORS　AIR COND 右侧遮光板	设备冷却－关 紧急出口灯－未预位 飞行记录器－关 旅客氧气－开 近地电门电子组件（PSEU） B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253 紧急定位发射机（ELT）
舱门		空调
前/后登机门 设备舱门 前/后货舱门 前/后勤务门 左/右翼上门		双引气 机翼－机身过热 引气跳开 自动增压失效 非计划下降 管道过热 组件跳开

B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

<table>
<tr><th>防冰</th><td rowspan="6">ANTI-ICE   ENG
HYD   OVERHEAD
DOORS   AIR COND
右侧遮光板</td><th>发动机</th></tr>
<tr><td>风挡过热
皮托管加温
整流罩防冰</td><td>反推
EEC 备用方式
发动机控制</td></tr>
<tr><th>液压</th><th>顶板</th></tr>
<tr><td>过热
低压</td><td>设备冷却－关
紧急出口灯－未预位
飞行记录器－关
旅客氧气－开
近地电门电子组件（PESU）
B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
紧急定位发射机（ELT）</td></tr>
<tr><th>舱门</th><th>空调</th></tr>
<tr><td>前/后登机门
设备舱门
前/后货舱门
前/后勤务门
左/右翼上门</td><td>双引气
机翼－机身过热
引气跳开
自动增压失效
非计划下降
区域温度
组件</td></tr>
</table>

警告系统

间歇性座舱高度/形态警告

当飞机在地面且任一或两个油门杆已前推准备起飞时，起飞形态警告预位。如出现以下情况，起飞警告喇叭发出间:

· 后缘襟翼不在 1 至 25 的起飞范围内，或歇性声响
· 后缘襟翼处于歪斜或不对称状态，或有非指令的移动，或
· 前缘装置不在起飞形态，或有非指令的移动，或
· 减速板手柄不在下卡位，或
· 扰流板控制活门打开，为地面扰流板联锁活门提供增压液压液，或
· 停留刹车刹上，或
· 安定面配平不在起飞范围内。

当座舱高度超过 10,000 英尺时，座舱高度警告喇叭启动。可听见间歇性的警告喇叭声。瞬时按压座舱高度面板上的高度喇叭切断（ALT HORN CUTOUT）电门可停止座舱高度警告喇叭声响。

警告：座舱高度和起飞形态警告启动时使用同样的间歇性声响。

起落架形态警告

起落架位置的目视指示和声响警告由起落架指示灯和起落架警告喇叭提供。

目视指示

起落架指示灯根据每个起落架、起落架手柄和油门杆的位置信号工作:

绿灯亮 – 起落架放下并锁定。

红灯亮 –

· 起落架与起落架手柄位置不一致（在过渡中或不安全情况）
· 起落架未放下并锁定（任一或两个油门杆收回到慢车位且低于 800 英尺 AGL）

所有指示灯都灭 – 起落架手柄在收上或中立位，起落架收上并锁定。

声响指示

计划着陆时，如任一起落架没有放下并锁定，警告喇叭声持续响起，以向飞行机组提供警告。起落架警告喇叭根据油门杆和襟翼位置工作:

襟翼收上到 10－

· 高度低于 800 英尺 RA 时，如任一油门杆位于慢车与大约 20° 角之间，或一台发动机不工作且另一油门杆小于 34° 角，用起落架警告喇叭切断电门可停止（复位）起落架喇叭声
· 如飞机下降到低于 200 英尺 RA，用警告喇叭切断电门无法停止警告喇叭声。

襟翼 15 到 25－

· 任一油门杆小于约 20° 或一台发动机不工作，另一油门杆位置小于 34°；用起落架警告喇叭切断电门无法停止起落架警告喇叭声。

襟翼大于 25－

· 无论油门杆位置如何，用起落架警告喇叭切断电门无法停止起落架警告喇叭声。

形态误差修正后，警告指示消除。

近地电门电子组件（PSEU）

PSEU 监控下列系统:

· 起飞形态警告
· 着陆形态警告
· 起落架
· 空/地传感。

PSEU 及其传感器和输入信号均受到监控以探测内部故障。当探测到明确故障时，后顶板上的 PSEU 指示灯、顶板的系统信号牌及主警告指示灯亮。使用维护自检装置（BITE）检查或排除故障后，PSEU 指示灯可复位。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5165-B5166, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5238
出现简单的故障时，除非按压系统信号牌面板再现警告，否则 PSEU 指示灯和顶板系统信号牌不亮。此时，复位主警告系统可熄灭 PSEU 指示灯。

B5163, B5189-B5193, B5195, B5235-B5237, B5239-B5241, B5250-B5251, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469
出现简单的故障时，PSEU 指示灯和顶板系统信号牌自动亮，但仅限于着陆后。当停留刹车刹上或当双发关车时，PSEU 指示灯熄灭。



PSEU 指示灯在以下情况下受抑制:

· 飞行中
· 油门杆前推至起飞推力时
· 着陆后 30 秒之内。

马赫/空速警告系统

任何时候当空速超过最大使用速度 Vmo/Mmo 时，两个独立的马赫/空速警告系统会发出清晰的咔咔警告声。仅当空速减到低于 Vmo/Mmo 时，警告声才停止。

空速表红色警告区指示最大和最小空速。琥珀色区指示最大和最小机动空速。琥珀色空速带下部的顶端指示最小机动速度。那是能提供全机动的最低速度: 0.3g 机动裕度（40º 坡度）至抖杆（低于约 20,000 英尺）或起始抖振（高于约 20,000 英尺）。

当出现超速情况或进行系统测试时，大气数据惯性基准组件（ADIRU）会向声响警告组件发出信号，响起咔咔警告声。仅能在地面测试该系统。

失速警告系统

自然失速警告（抖动）通常在失速前出现。在某些形态下，失速警告与自然失速警告之间的裕度比预计的小。因此，采用人工失速警告装置（抖杆器）提供所需警告。

失速警告“抖杆器”包括两个偏心马达，每个驾驶杆上一个，用于警告飞行员即将失速。发出警告时两个驾驶杆抖动。该系统在整个飞行过程中都预位。在地面时解除预位。

两个独立而完全相同的失速管理偏航阻尼（SMYD）计算机会根据以下条件，判断何时需要发出失速警告:

· 迎角风标输出
· ADIRU 输出
· 防冰控制
· 机翼形态
· 空/地传感器
· 推力
· FMC 输出
  除 B5155 以外的所有南航 B737-700/800 飞机
· 马赫数补偿。

SMYD 计算机提供所有失速警告输出值，包括抖杆器、俯仰限制指示器信号、空速显示以及近地警告系统风切变探测和警戒。

两个测试电门安装在后顶板上。按压任一电门则相应失速警告通道开始自测。1 号电门触动机长抖杆器，2 号电门触动副驾驶抖杆器。通过驾驶杆内联机构，任一抖杆器可使两个驾驶杆抖动。

高度警戒系统

当飞机接近或离开 MCP 所选高度时会出现高度警戒信号。后缘襟翼放到 25 或更大，或截获下滑道时，高度警戒被抑制。

截获警戒

到达所选高度前 900 英尺，所选高度周围出现白框且当前高度框变粗，并会出现一瞬时声音。离所选高度 200 英尺时，所选高度框消失。

偏离警戒

偏离所选高度 200 英尺时，会出现一个瞬时声音且当前高度框变成琥珀色并开始闪亮。闪亮一直持续直到:

· 高度偏离小于 200 英尺
· 高度偏离大于 900 英尺
· 选择新的高度。



高度警戒剖面

+900'
CAUTION AURAL
+200'
SELECTED ALTITUDE
ALTITUDE 17000
SEL
CAUTION AURAL
-200'
-900'

—— NO INDICATIONS

••• Acquisition - Aural warning tone momentarily sounds. A box shows around the selected altitude display and the box around current altitude becomes bold.

▫▫▫ Deviation - Aural warning tone momentarily sounds and current altitude box turns amber and flashes.

近地警戒

近地警告系统（GPWS）对即将撞地的潜在危险飞行状态提供警戒。

GPWS 采用内置的全球地形数据库监控近地情况。近地数据显示在 ND 上。如有潜在的地形冲突，GPWS 会根据预计发生撞地的时间提供警戒。这就是“预测式地形警戒”。

GPWS 还根据无线电高度和气压高度、空速、下滑道偏离和飞机形态等综合信息提供警戒。警戒信息如下:

· 下降率过大
· 地形接近率过大
· 起飞或复飞后掉高度
· 不在着陆形态时不安全的越障高度
· 低于 ILS 下滑道偏离过大。

以上就是“基于无线电高度的警戒信息”。

近地警戒信息会伴有语音警戒且姿态指示器上会显示 PULL UP（拉升）信号，对于低于下滑道偏离警戒，则是 BELOW G/S（低于下滑道）指示灯亮。

注： 飞机前方的地形可能超出飞机有效的爬升性能。近地警戒无法保证安全的越障高度。

预测式地形警戒和基于无线电高度的警戒会根据危险程度和机组采取措施所需要的时间来排列优先顺序。当飞机遭遇风切变时，实际的风切变警告会抑制预测式地形警戒和基于无线电高度的警戒。

预测式地形警戒

GPWS 地形数据库含有各主要机场附近的详细地形数据以及各机场之间地区的概要数据。ND 上会显示在飞机气压高度 2000 英尺以内的地形。地形数据并不作为独立的助航设备。

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157

注： GPWS 地形数据库、预测式地形警戒及地形显示均未考虑人为制造/建造的障碍物或建筑物等。

地形显示是由 GPWS 计算机内部与 GPS 位置相关的数据库生成。

地形与气象雷达无法共同显示。如一飞行员选择地形显示而另一飞行员选择气象雷达显示，系统将通过交替刷新来更新显示。其他所有显示（TCAS、LNAV 航路等）均可与地形数据一同显示。

预测式地形警戒是依据飞机位置、气压高度、垂直飞行航径和地速而提供。



预测式地形警戒信息

音频警戒	目视警戒	说明
TERRAIN TERRAIN PULL UP（地形、地形、拉升）	两部姿态指示器均显示 PULL UP。 ND（所有方式）上出现红色的 TERRAIN 信息。 ND 上出现红色块状地形。	离可能性触地 20 到 30 秒，ND 上出现红色块状地形（仅在扩展地图、中心地图、扩展 VOR 或扩展进近方式显示）。 将近地地形抑制电门扳到 TERRAIN INHIBIT 位可抑制警戒信息。
CAUTION TERRAIN（注意地形）	ND（所有方式）上出现琥珀色的 TERRAIN 信息。 ND 上出现琥珀色块状地形。	离可能性触地 40 到 60 秒，ND 上出现琥珀色块状地形（仅在扩展地图、中心地图、扩展 VOR 或扩展进近方式显示）。 将近地地形抑制电门扳到 TERRAIN INHIBIT 位可抑制警戒信息。
TOO LOW, TERRAIN（太低，地形）	两部姿态指示器均显示 PULL UP。	下降到低于不安全无线电高度但距离地形数据库内的任何机场仍太远。 将近地地形抑制电门扳到 TERRAIN INHIBIT 位可抑制警戒信息。

基于无线电高度的警戒信息

音频警戒	目视警戒	说明
PULL UP（拉升）	两部姿态指示器均显示 PULL UP。	急剧下沉时在 SINK RATE 之后出现。 如地形接近率继续过大且起落架和/或襟翼不在着陆形态，在基于无线电高度的 TERRAIN 警戒之后出现。
TERRAIN（地形）	两部姿态指示器均显示 PULL UP。	地形接近率过大。
DON'T SINK（不要下沉）	两部姿态指示器均显示 PULL UP。	起飞或复飞后高度损失过大。
GLIDE SLOPE（下滑道）	BELOW G/S P-INHIBIT（低于下滑道抑制）指示灯亮。	低于下滑道偏离。偏离越大，音量和重复率越高。 低于 1000 英尺 RA 时，按压近地低于下滑道抑制指示灯可消除或抑制警戒。
SINK RATE（下沉率）	两部姿态指示器均显示 PULL UP。	下降率过大。
TOO LOW, FLAPS（太低，襟翼）	两部姿态指示器均显示 PULL UP。	在空速低且襟翼不在正常着陆位置的情况下越障高度不安全。 将近地襟翼超控电门扳到 FLAP INHIBIT 位可抑制警戒信息。
TOO LOW, GEAR（太低，起落架）	两部姿态指示器均显示 PULL UP。	在空速低且起落架未放下的情况下越障高度不安全。 将近地起落架超控电门扳到 GEAR INHIBIT 位可抑制警戒信息。
TOO LOW, TERRAIN（太低，地形）	两部姿态指示器均显示 PULL UP。	在空速高且起落架未放下或襟翼不在着陆位置的情况下越障高度不安全。 在出现 DON'T SINK 警戒之后，如飞机再次下降，则在其爬升到起始下降高度之前会出现该警戒信息。

障碍物警戒

B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5232-B5233, B5235-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



障碍物显示和警戒是用于对 100 英尺及以上的人造障碍物提供注意和警告级别的警戒。

音频警戒	目视警戒	说明
OBSTACLE OBSTACLE PULL UP（障碍物、障碍物拉升）	两部姿态显示器均显示 PULL UP。 ND（所有方式）上出现红色的 OBSTACLE 信息 ND 上出现红色块状地形	离可能性触障 20 到 30 秒，ND 上出现红色块状地形（仅在地图、中央地图、VOR 或进近方式显示）。 将近地地形抑制电门扳到 TERRAIN INHIBIT 位可抑制警戒。
CAUTION OBSTACLE（注意障碍物）	ND（所有方式）上出现琥珀色的 OBSTACLE 信息 ND 上出现琥珀色块状地形	预计与 ND 上琥珀色块显示的障碍物相遇有 40-60 秒时间(仅在地图、中央地图、VOR 或进近方式)。 将近地地形抑制电门扳到 TERRAIN INHIBIT 位可抑制警戒。

风切变警戒

风切变警戒信息在起飞、进近和着陆时可用。

- GPWS 在飞机遭遇风切变时提供警告
- 气象雷达为飞机前方出现的严重风切变提供警戒。这就是“预测式风切变警戒信息”。

风切变警告信息伴有语音警告且姿态指示器出现 WINDSHEAR（风切变）信息。

风切变注意信息伴有语音警告。

风切变警戒信息则根据风切变的危险程度和机组采取措施所需要的时间来排列优先顺序。当出现实际的风切变警告信息(飞机遭遇风切变)、预测式地形警戒信息或基于无线电高度的警戒信息时，预测式风切变警戒信息受抑制。

风切变警告（飞机遭遇风切变）

音频警戒	目视警戒	说明
双声谐音警告，随后是 WINDSHEAR 警告声响。	两部姿态指示器均显示红色 WINDSHEAR 信息。	GPWS 探测到飞机当前位置上有过大风切变。 低于 1500 英尺 RA 时可用。 抬前轮时 GPWS 开始探测风切变。

预测式风切变警戒

进入风切变前，气象雷达用雷达成像方式探测紊流。

注： 气象雷达对含有一定湿气或特定物质的风切变提供警戒信息。

注： 气象雷达可探测微小爆破以及其它有类似特点的风切变，但并不对所有类型的风切变提供警戒信息。飞行机组必须继续使用传统方式来避开风切变。



音频警戒	目视警戒	说明
WINDSHEAR AHEAD（前方风切变）	两部姿态指示器均显示红色 WINDSHEAR 信息。 ND 上出现红色风切变符号。 ND（所有方式）上出现红色 WINDSHEAR 信息。	气象雷达探测到飞机正前方附近有风切变。 起飞期间低于 1200 英尺 RA 时可用。 ND 上的风切变预警符号显示风切变位置（仅扩展地图、中心地图、扩展 VOR 或扩展 APP 方式）。
GO AROUND, WINDSHEAR AHEAD（复飞，前方风切变）	两部姿态指示器均显示红色 WINDSHEAR 信息。 ND 上出现红色风切变符号。 ND（所有方式）上出现红色 WINDSHEAR 信息。	气象雷达探测到飞机正前方 1.5 英里内有风切变。 进近期间低于 1200 英尺 RA 时可用。 ND 上的风切变预警符号显示风切变位置（仅扩展地图、中心地图、扩展 VOR 或扩展 APP 方式）。
MONITOR RADAR DISPLAY（监控雷达显示）	ND 上出现红色风切变符号。 ND（所有方式）上出现琥珀色的 WINDSHEAR 信息。	气象雷达探测到飞机正前方 3 英里内有风切变。 起飞和进近期间低于 1200 英尺 RA 时可用。 ND 上的风切变预警符号显示风切变位置（仅扩展地图、中心地图、扩展 VOR 或扩展 APP 方式）。

在下列情况下，气象雷达自动开始扫描风切变:

- 起飞推力调定，即使单发或 IRS 未校准，或
- 空中低于 2300 英尺 RA（低于 1200 英尺 RA 时发布预测式风切变警戒信息）

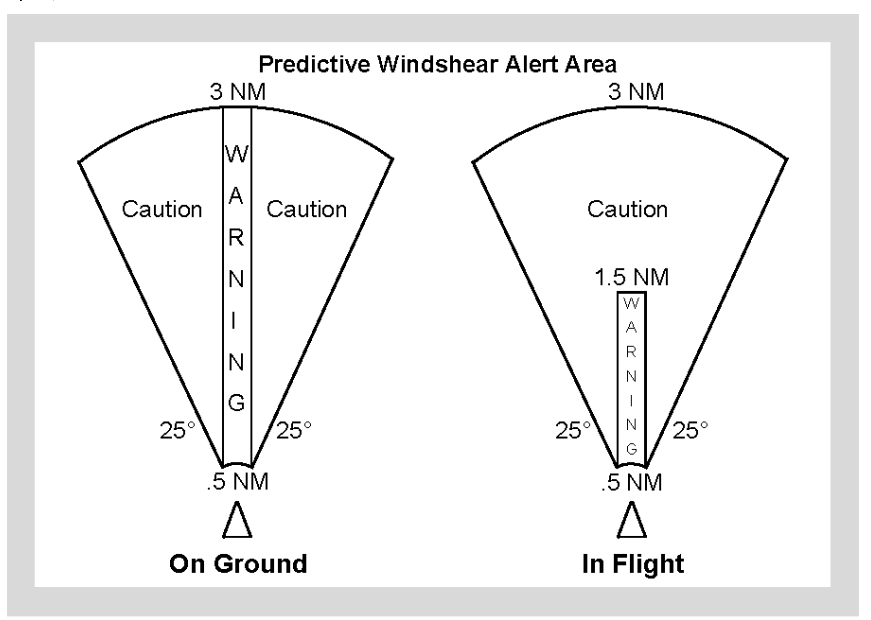
B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237, B5247, B5250, B5252-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

气象雷达开始扫描约 12 秒后，风切变警戒信息可用。起飞前按压电子飞行仪表系统（EFIS）控制面板上的气象雷达电门可接通预测式风切变警戒功能。

B5156-B5157

气象雷达开始扫描约 12 秒后，风切变警戒信息可用。起飞前按压电子飞行仪表系统（EFIS）控制面板上的气象雷达电门可接通预测式风切变警戒功能。接通后，雷达天线扫描减弱。

如未探测到风切变，仅在按压 EFIS 控制面板气象雷达电门后才显示气象雷达回波。

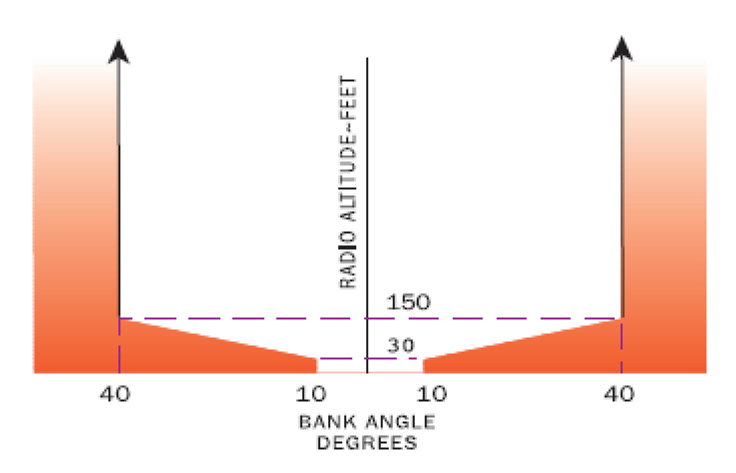


风切变预警信息抑制

起飞和着陆期间，速度 80 节到 400 英尺 RA 之间，新的风切变预警注意级警戒受抑制，速度 100 节到 50 英尺 RA 之间，新的预警警告级警戒信息受抑制。这些抑制并不会消除已有的风切变预警警戒信息。若在这些界限前出现警告或注意信息，则该信息会保持显示并发出完整的音频喊话信号。

坡度警戒

当横滚角度超过 35 度、40 度和 45 度时，GPWS 提供 “BANK ANGLE, BANK ANGLE（坡度角、坡度角）” 音频警戒。警戒响起后，在坡度（35、40 或 45 度）上不再有音频警戒，直到将坡度角减到 30 度或以下将系统复位。



增强型近地警告系统（EGPWS）的坡度语音提醒随高度不同而有区别，如图：30 英尺之下超过 10 度坡度触发 bank angle 警告，30 至 150 英尺之间的高度为 10 至 40 度坡度触发 bank angle 警告，高度高于 150 英尺，坡度 40 度触发 bank angle 警告。

有意留空



进近喊话

无线电高度喊话

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237

进近过程中，GPWS 提供以下高度喊话:

- 500 英尺: “FIVE HUNDRED”
- 100 英尺: “ONE HUNDRED”
- 50 英尺 – “FIFTY”
- 40 英尺 – “FORTY”
- 30 英尺 – “THIRTY”
- 20 英尺 – “TWENTY”
- 10 英尺 – “TEN”。

无线电高度喊话

B5189-B5193, B5195, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

进近过程中，GPWS 提供以下高度喊话:

- 2,500 英尺 – “TWENTY FIVE HUNDRED”
- 1,000 英尺 – “ONE THOUSAND”
- 500 英尺: “FIVE HUNDRED”
- 100 英尺: “ONE HUNDRED”
- 50 英尺 – “FIFTY”
- 40 英尺 – “FORTY”
- 30 英尺 – “THIRTY”
- 20 英尺 – “TWENTY”
- 10 英尺 – “TEN”。

无线电高度喊话

B5120-B5123, B5125-B5129, B5156-B5157

进近过程中，GPWS 提供以下高度喊话:

- 1,000 英尺 – “ONE THOUSAND”
- 500 英尺: “FIVE HUNDRED”
- 100 英尺: “ONE HUNDRED”
- 50 英尺 – “FIFTY”
- 30 英尺 – “THIRTY”
- 20 英尺 – “TWENTY”
- 10 英尺 – “TEN”。

注: 1000 英尺和 500 英尺的喊话是基于高于着陆机场标高的气压高度;
低于 500 英尺的喊话是基于无线电高度。

无线电高度喊话

B5155

进近过程中，GPWS 提供以下高度喊话:

· 1,000 英尺 – “ONE THOUSAND”
· 500 英尺 – “FIVE HUNDRED”
· 400 英尺 – “FOUR HUNDRED”
· 300 英尺 – “THREE HUNDRED”
· 200 英尺 – “TWO HUNDRED”
· 100 英尺 – “ONE HUNDRED”
· 50 英尺 – “FIFTY”
· 40 英尺 – “FORTY”
· 30 英尺 – “THIRTY”
· 20 英尺 – “TWENTY”
· 10 英尺 – “TEN”。

决断高度（DH）/最低下降高度（MDA）喊话

B5120-B5123, B5125-B5129, B5155-B5157, B5189-B5193, B5195, B5232-B5233, B5236, B5238-B5241, B5247, B5250-B5253, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469

GPWS 根据机长最低高度选钮设定的高度发出高度喊话。

当 MINS 选钮在无线电（RADIO）位时根据无线电高度喊话，在气压（BARO）位时根据气压高度喊话。

· DH/MDA 加 80 英尺 – “APPROACHING MINIMUMS（接近决断高度）”
· 在 DH/MDA – “MINIMUMS（决断高度）”

决断高度（DH）/最低下降高度（MDA）喊话

B2169, B2620, B2622, B2693-B2697, B2916-B2917, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067-B5070, B5112-B5113, B5133, B5147, B5149, B5163, B5165-B5166, B5221-B5222, B5230, B5235, B5237

GPWS 根据机长最低高度选钮设定的高度发出高度喊话。

当 MINS 选钮在无线电（RADIO）位时根据无线电高度喊话，在气压（BARO）位时根据气压高度喊话。

· 在 DH/MDA – “MINIMUMS（决断高度）”。

交通警戒和防撞系统（TCAS）

TCAS 对可能发生的交通冲突向飞行机组发出警戒。TCAS 对其它飞机上工作的应答机发出询问，通过分析应答机的答复跟踪其它飞机，并预报其飞行航径和位置。TCAS 向飞行机组提供咨询并显示其它飞机的活动。对于应答机不工作的其它飞机，TCAS 既不提供咨询、引导，也不提供活动显示。TCAS 的工作独立于地面的空中交通管制。



要提供咨询信息,TCAS 必须识别飞机周围极可能存在交通冲突的三维空间。空间范围根据交通冲突的接近率而定。

TCAS 设备向其它飞机的应答机发出询问以判断它们的距离、方位和高度。其它飞机离最近接近点约 40 秒时，TCAS 发出交通咨询（TA）。若其它飞机继续接近，当它们离最近接近点约 25 秒时，TCAS 发出决断咨询（RA）。RA 提供音频警告、航径引导及机动指引，以保持或增加活动间隔。

TCAS 无法探测未安装应答机的飞机。如其它飞机装有 C 模式应答机，TCAS 可产生决断咨询。要产生协调的决断咨询需两架飞机均装有 TCAS。

咨询和显示

与 TCAS 和活动显示相关的信号显示在第 10 章内进一步说明。

TA 的声响是 "TRAFFIC，TRAFFIC（活动，活动）"，只响一次就复位，直到再次出现 TA。ND 上出现 TRAFFIC 信号。TA 符号显示与其它飞机的正确距离和相对方位。如其它飞机使用 S 模式或 C 模式应答机，符号还包括高度和垂直方向的运动情况。

RA 用 RA 声响表所列的一个或几个声响来表示。与 TA 符号相似，ND 上显示 TRAFFIC 信号和表示活动相对方位、距离、高度和垂直运动的 RA 符号。

其它符号是临近活动和其它活动的符号。临近活动是指距离 6 海里、垂直范围 1200 英尺以内的飞机活动,但它不会使 TCAS 触发 TA 或 RA 警戒。其它活动是指距离 6 海里、垂直范围 1200 英尺以外的飞机活动。随着 TCAS 不断对其它飞机的运动重新评估，活动符号会改变。

如 ND 范围无法显示 TA 或 RA，ND 上会出现 "OFFSCALE（超出显示范围）" 信息。

如 TCAS 探测到的 TA 或 RA 活动不提供方位角，在 ND 上 "TRAFFIC" 信息正下方会产生一个无方位角信息，其内容包括距离、高度和垂直运动信息。

如探测到高度变化超过 500 英尺/分钟，垂直运动信息会用箭头指示爬升或下降。

TCAS 在下列情况下会自动显示:

· 应答机方式选钮在 TA ONLY 或 TA/RA 方式，且
· 出现 TCAS TA 或 RA，且
· 两位飞行员均未选择 TCAS（TFC）显示，且
· 在地图、中心地图、VOR 或进近方式。

抑制

大约低于 1,500 英尺 RA，“INCREASE DESCENT（增加下降）”RA 被抑制。

大约低于 1,100 英尺 RA，“DESCEND（下降）”RA 被抑制。

大约低于 1,000 英尺 RA，RA 受抑制。1000 英尺以下，在应答机面板上选择 TA/RA 方式时，TA ONLY 方式可自动接通并且 ND 上显示 TA ONLY 的 TCAS 信息。

大约低于 500 英尺 RA，所有的 TCAS 语音提示被抑制。

GPWS 和风切变警告会抑制所有的 TCAS 警戒。

方式控制

TCAS 工作方式由 TCAS/ATC 应答机面板来控制。TCAS 通常以 TA/RA 方式工作。可是，有时需在 TA ONLY 方式工作以防产生干扰性的 RA。例如，当有意接近其它飞机飞行时，这种情况在拥挤的机场目视飞行或平行进近时都会发生，此时可选择 TA ONLY 方式。

在装有 TCAS 的飞机上，ATC 应答机可沟通以向飞行机组提供适当的协调避撞机动。当性能受限时，例如单发，可选择 TA ONLY 方式来防止接收到超出飞机能力的 RA，并防止系统告知其它飞机本机具有执行 RA 的机动能力。



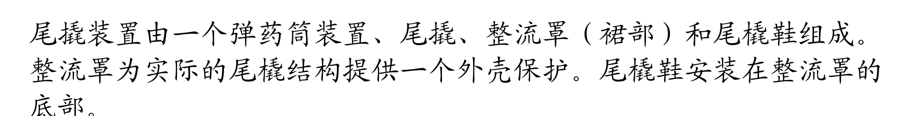
决断咨询声响

下表可说明与 RA 有关的喊话和各种情况下推荐的垂直限制或机动。

音频警戒	垂直限制/机动飞行
MONITOR VERTICAL SPEED（监控垂直速度）	当前俯仰姿态在 RA 俯仰指令区域外。保持俯仰姿态在红区以外。
MAINTAIN VERTICAL SPEED，MAINTAIN（保持垂直速度，保持）	
MAINTAIN VERTICAL SPEED，CROSSING MAINTAIN（保持垂直速度，通过，保持）	
CLIMB，CLIMB（爬升，爬升）	以显示的俯仰姿态爬升。
DESCEND，DESCEND（下降，下降）	以显示的俯仰姿态下降。
ADJUST VERTICAL SPEED，ADJUST（调整垂直速度，调整）	减小爬升或下降率。
CLIMB, CROSSING CLIMB, CLIMB, CROSSING CLIMB（爬升，通过爬升，爬升，通过爬升）	以显示的俯仰姿态爬升。飞机爬升通过飞行活动的高度。
DESCEND，CROSSING DESCEND, DESCEND，CROSSING DESCEND（下降，通过下降，下降，通过下降）	以显示的俯仰姿态下降。飞机下降通过飞行活动的高度。
INCREASE CLIMB，INCREASE CLIMB（增加爬升，增加爬升）	由起始俯仰姿态开始增加爬升率。
INCREASE DESCENT，INCREASE DESCENT（增加下降，增加下降）	由起始俯仰姿态开始增加下降率。
CLIMB－CLIMB NOW，CLIMB－CLIMB NOW（爬升：现在爬升，爬升：现在爬升）	与原有下降 RA 反向机动飞行。
DESCEND－DESCEND NOW，DESCEND－DESCEND NOW（下降：现在下降，下降：现在下降）	与原有爬升 RA 反向机动飞行。
CLEAR OF CONFLICT（解除冲突）	RA 冲突解除。不再显示机动指引。

尾撬

B2693-B2697, B5020-B5022, B5040-B5042, B5067, B5112-B5113, B5120-B5123, B5125-B5129, B5133, B5147, B5149, B5155-B5157, B5163, B5165-B5166, B5189-B5193, B5195, B5300, B5310, B5339-B5340, B5356, B5419-B5421, B5445-B5446, B5468-B5469



尾撬装置由一个弹药筒装置、尾撬、整流罩（裙部）和尾橇鞋组成。整流罩为实际的尾橇结构提供一个外壳保护。尾橇鞋安装在整流罩的底部。

弹药筒装置由一种会碎裂的蜂窝状材料组成。当尾橇擦跑道时，防滞装置向上移动而蜂窝状的材料则碎裂开来。当弹药筒警告识别标记显示为红绿双色时，尾橇是可用的。弹药筒压碎后绿色逐渐消失。当警告识别标记全部变成红色时，则必须更换弹药筒装置。

一旦发生抬机头过高，尾橇鞋会接触跑道。尾橇鞋表面会出现“损坏的凹窝”，可作为需要更换尾橇鞋的参考。

尾橇细节

FAIRING
SHOE
SKIRT
FAIRING
SKIRT
CRUSHED CARTRIDGE WARNING DECAL
WEAR DIMPLES
SHOE
SHOE WEAR
NEW CARTRIDGE
REAR OF SKIRT (LOOKING FWD)
REPLACE CARTRIDGE
REAR OF SKIRT (LOOKING FWD)
VISIBLE GREEN INDICATES CARTRIDGE IS USABLE.
FULL RED INDICATES CARTRIDGE NEEDS TO BE REPLACED.



有意留空